Untersuchungen

über













Ein Beitrag

zur

physiologischen und pathologischen Chemie

von

Med. Dr. E. Freyh. von Gorup-Besanez.

Erlangen, 1846.

Verlag von Ferdinand Enke.

Vorrede.

Bei Veröffentlichung dieses Schriftchens lag es nicht in meinem Plane, eine vollständige Monographie über die Galle zu geben, und aus diesem Grunde ist das Historische so kurz wie möglich und nur insoferne abgehandelt, als es zum Verständniss meiner den früheren sich anschliessenden Beobachtungen unumgänglich nothwendig erschien. Ueberdiess bin ich der Meinung, dass eine vollständige Beschreibung der bei der Zerlegung der Galle eingeschlagenen Scheidungsmethoden für den Chemiker von Fach überflüssig ist, da sich derselbe entweder im Besitze der Originalarbeiten befindet, oder doch leicht dazu gelangen kann, vom Physiologen und Arzte aber sicherlich überschlagen würde.

Die vorliegenden Untersuchungen, die mich nahe an anderthalb Jahre beschäftigten, wurden im pharmaceutisch-chemischen Laboratorium der Universität zu München angestellt, und bei ihrer Ausführung stand mir mein verehrter Freund Dr. *L. A. Buchner* rathend und helfend zur Seite. Das Material zu meinen Beobachtungen über die Menschengalle verdanke ich der Güte des Herrn Director's Dr. v. *Gietl*, und der Vermittlung seines Assistenzarztes Dr. *Loder*. Den genannten Herren, so wie auch Hrn. Prof. *Erdl* und Dr. *Oettinger*, die mir bei meinen Bestrebungen ebenfalls ihre Unterstüzzung angedeihen liessen, meinen gefühlten Dank öffentlich abzutragen, ist mir eine angenehme Pflicht.

In unseren Tagen sind die thierischen Flüssigkeiten von Seiten der Chemiker und Physiologen Gegenstand der vielseitigsten und gründlichsten Studien geworden, und es wurde dadurch sogar Veranlassung gegeben, auf die drohende Gefahr einer exclusiven Humoralpathologie in zweiter Auflage hinzuweisen. Wenn man jedoch über die gleich ausgedehnten histologischen Leistungen, über die Fortschritte der Neuropathologie etc. der Neuzeit nicht absichtlich die Augen schliessen will, erscheint eine solche Befürchtung keineswegs gegründet, und es muss vielmehr dankbar anerkannt werden, dass das weite und fruchtbare Feld exacter Naturforschung nach allen Richtungen hin gleich emsig bebaut wird.

Billig Denkenden übergebe ich die vorliegenden Blätter vertrauensvoll; sie werden darin manches Neue, manches Andere definitiver festgestellt finden; höher spanne ich meine Ansprüche nicht. Wenn meine Arbeit einige Beachtung sich erwirbt, und die bisher noch nicht gekannten Resultate als einzelne Bausteine zum grossen wissenschaftlichen Gebäude, bei dessen Aufführung nun so viele kräftige und gewandte Hände thätig sind, verwendet werden können, — bin ich für die Mühe und Sorgfalt bei ihrer Ausführung hinreichend belohnt.

München, im März 1846.

Der Verfasser.

Einleitung.

Das Studium der Galle beschäftigt bereits seit länger als einem halben Jahrhundert unausgesetzt die Physiologen und Chemiker; obgleich nun aber von beiden Seiten die bewährtesten Kräfte sich diesem Gegenstande zuwandten, so fehlt es doch noch immer an einer definitiven Erledigung der Frage über Function und Zusammensetzung dieses thierischen Secretes.

Wir begegnen hier auf wissenschaftlichem Gebiete abermals einer Erscheinung, die wir nicht minder häufig bei socialen Fragen höherer Bedeutung beobachten, einer Spaltung nämlich in zwei einander schroff gegenüberstehende Partheien. Bekanntlich gab es von jeher Autoritäten unter den Physiologen, die der Galle allen Nutzen als Secret absprachen, und sie als einen ausschliesslich excrementiellen Stoff betrachteten, während eine andere, heutzutage jedenfalls stärkere Parthei an einer Rolle dieses Secretes beim Verdaungs-, Ernährungs- und Umsetzungsprocess nicht zweifelt, diese Rolle aber auf die verschiedenste Weise interpretirt.

Alles was von den Physiologen über die Function der Galle gesagt wurde, beruht bei dem gänzlichen Mangel an schlagenden Thatsachen auf mehr oder minder geistreichen Hypothesen, und wenn einerseits nicht zu läugnen ist, dass durch eine geläutertere, neuere Physiologie und die theilweise höchst werthvollen Aufschlüsse, welche derselben die organische Chemie über manche Lebensprocesse und ihre Bedeutung gab, diese Hypothesen nun auf festerer und sicherer Grundlage fussen wie ehmals, so erregt andrerseits die Einführung atomistischer, gewöhnlich ganz willkührlicher Formeln in die Physiologie im Allgemeinen billiges Bedenken; denn was *Liebig* zu bemerken nie versäumte, dass nämlich seine Formeln zu weiter nichts dienen sollen, als zu zeigen, wie sich

ein oder der andere organische Vorgang *vom chemischen Gesichtspunkte* aus erklären liesse, was keineswegs die Behauptung involvirt, die man ihm fälschlich unterschoben hat, dass sich die Sache *wirklich* so verhalte, — wurde diess von seinen Nacheiferern nur zu häufig ausser Acht gelassen. Niemand wird läugnen wollen, dass wir durch Addition oder Subtraction einer *beliebigen*, *willkührlichen* Menge von Sauerstoff, Kohlensäure, Wasser oder Ammoniak zu oder von einer Formel, Formeln himmelweit verschiedener, in keinerlei gegenseitiger Beziehung stehender Körper construiren können: was ist aber damit für die Wissenschaft, die Facta viel gewonnen? Wo sich Formeldeductionen gleichsam von selbst ergeben, wie diess bei so vielen einfacheren organischen Verbindungen, und in der unorganischen Chemie der Fall ist, da sind sie an ihrem Platze; wo aber darnach gehascht wird, wo eine Menge willkührlicher Voraussetzungen zu Grunde liegen, da würde dieses Streben eher einen Rückschritt als Fortschritt der Wissenschaft bezeichnen. Ist man ja selbst über die eigentliche Formel des Proteins noch so wenig einig, dass erst vor Kurzem *Liebig* erklärte, die ganze Lehre vom Protein bedürfe wieder einer Revision! *)

Wie sehr uns alle thatsächlichen Anhaltspunkte bezüglich der Function der Galle fehlen, geht am deutlichsten daraus hervor, dass vor nicht langer Zeit ein Physiologe, dessen Name mit Recht einen guten Klang hat: *Schwann*, den Ausspruch that, bevor man zur Frage, welche Rolle die Galle im Verdauungsprocess spiele, übergehen könne, müsse zuerst ermittelt werden, ob *die Galle überhaupt wesentlich nothwendig sei zum Leben*, und Untersuchungen unternahm, die ihn zum Schlusse führten, letzteres sei allerdings der Fall.

Nicht minder getheilt wie die Ansichten der Physiologen über die Funktion der Galle, sind jene der Chemiker über die Zusammensetzung dieser thierischen Flüssigkeit.

Ihre Eigenschaft beim Schütteln seifenartig zu schäumen, und durch Säuren gefällt zu werden, indem sich daraus ein harzartiger Stoff abscheidet, während die angewandte Säure dann an Alkali gebunden vorgefunden wird, veranlasste ältere Chemiker, *Cadet* an der Spitze, die Galle für eine seifenartige Verbindung von einem harzartigen Körper mit Natron anzusehen, für eine Art Harzseife, eine Ansicht, der sich auch *Fourcroy* beigesellte, und die allerdings durch die physischen Charaktere der Galle, ihre fadenziehende Consistenz, grosse Löslichkeit in Wasser, und ihr Vermögen dasselbe zurückzuhalten, ziemlich gerechtfertigt erschien.

---

*) Annal. der Chemie und Pharmacie. Bd. 57, Hft. 1, S. 133.

Die ersten Untersuchungen, die nach einem bestimmten, geregelten Plane angestellt wurden, stammen von *Thénard* (1805). Derselbe suchte die Ansicht, die Galle sei eine seifenartige Verbindung, dadurch zu widerlegen, dass er nachwies, dass die Menge des in der Galle enthaltenen Natrons, $^1/_{225}$ bis $^1/_{200}$, zu jener der harzartigen Substanz in keinem Verhältnisse stehe, und jedenfalls ungenügend sei, um letztere in Lösung zu erhalten. Er zerlegte die Galle durch Bleisalze, und erhielt als wesentliche Bestandtheile *Picromel*, eine in Wasser und Weingeist leicht lösliche, unkrystallisirbare, und *Gallenharz*, eine in Weingeist lösliche, aber in Wasser unlösliche Substanz. Zwei Jahre darauf (1807) schied *Berzelius* mittelst Schwefelsäure einen Stoff aus der Ochsengalle ab, den er *Gallenstoff* nannte, und für den Hauptbestandtheil der Galle hielt. Ausserdem wies er nach, dass das, was die ältereren Chemiker für Eiweiss hielten, *Gallenblasenschleim* sei. 1826 erschien das klassische Werk *Tiedemann's* und *Gmelin's* über die Verdauung, und mit ihm eine ausführliche Untersuchung der Ochsengalle von *Gmelin*. Derselbe zerlegte die Galle ebenfalls durch Bleisalze, und nahm als wesentliche Bestandtheile derselben *Thénard's Picromel*, *Gallenzucker* nach *Gmelin*, und *Gallenharz* an; ausserdem entdeckte er sehr wesentliche und interessante Zersetzungsprodukte der Galle: *Taurin* nämlich und *Cholsäure*, beide krystallisirbar, stellte das früher nur in Gallensteinen gefundene *Cholestearin* aus der Galle selbst dar, und wies die Existenz eines eigenthümlichen Gallenfarbstoffs nach. Das Verfahren von *Gmelin* wurde von *Fromherz* nnd *Gugert* ein Jahr darauf auf die Analyse der Menschengalle angewendet.

In Frankreich suchte 1829 *Braconnot* zu zeigen, dass das Picromel *Thénard's* kein einfacher Körper sei, sondern sich in eine harzige Säure, Margarin- und Oleinsäure, eine thierische nicht genauer untersuchte Substanz, einen alkalischen Bitterstoff, eine zuckerartige Substanz, und Farbstoff zerlegen lasse. Aus dieser Analyse folgerte *Braconnot*, dass das bittere alkalische Princip sich mit der harzartigen Säure zu einer in Wasser löslichen *Seife* verbinde.

Eine neue Aera für das chemische Studium der Galle beginnt mit der 1837 veröffentlichten Arbeit von *Demarçay*, der sich bald darauf die von *Liebig* veranlassten Untersuchungen von *Kemp*, *Theyer* und *Schlosser* anschlossen. Das Hauptergebniss aller dieser Untersuchungen ist, dass die Ochsengalle, von Schleim, Farbstoffen und Fetten befreit, ein Natronsalz von constanter Zusammensetzung darstelle, eine Verbindung eines electronegativen organischen, harzartigen, in Wasser und Weingeist löslichen Körpers, der *Choleinsäure Demarçay's* und *Gallensäure Liebig's* und *Kemp's* mit Natron. Sonach kam die Ansicht der alten Chemiker von

der seifenartigen Natur der Galle wieder zu Ehren, und aller Streit schien ein für allemal erledigt, aller Widerspruch befriedigend gehoben, wäre nicht bald nach *Demarçay's* Untersuchungen *Berzelius* mit einer neuen, umfassenden Arbeit über die Galle hervorgetreten, in der er als Hauptbestandtheil der Ochsengalle das *Bilin* bezeichnet, durch dessen Zersetzung sowohl innerhalb des Körpers, als auch ausserhalb desselben gewisse Säuren entstehen, mit denen das Bilin gepaarte Säuren zu bilden im Stande ist. Die frische Galle besteht nach *Berzelius* hauptsächlich aus einer Verbindung von *Bilin*, *Bilifellinsäure*, *Cholinsäure* nebst *fetten Säuren, Gallenfarbstoff* und *Alkali*. Bei aller verdienter Hochachtung aber vor diesem ausgezeichneten Gelehrten, dem die Wissenschaft so unendlich viel zu danken hat, wird man zugeben müssen, dass Untersuchungen über die *Constitution* eines so leicht zersetzbaren organischen Körpers, wie die Galle, der die schlagenden, unabweisbar nothwendig gewordenen, letzten Beweisgründe, die elementaranalytischen Belege nämlich fehlen, bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft nicht mehr maasgebend sein können, und es wäre desshalb sehr zu wünschen, dass entweder *Berzelius* selbst sich bewogen finden möchte, seine Untersuchungen, die er selbst nur als einen Entwurf zu einer umfassenderen Arbeit betrachtet, zu vervollständigen, oder doch wenigstens die von ihm rein dargestellten Stoffe geübten und zuverlässigen Händen zur Analyse übergeben würde, da bis dahin jedes Urtheil billig suspendirt bleiben muss.

Vor Kurzem machte Dr. *Platner* in Heidelberg die Mittheilung, dass er gallensaures Natron in krystallinischem Zustande erhalten habe, und sandte später die Krystalle an *Liebig*, der sie für saures, gallensaures Natron erklärte; in der Folge aber fand *Platner* für gut, diess wieder zurückzunehmen, und in einer eigenen Monographie eine neue Theorie über die Zusammensetzung der Ochsengalle aufzustellen, nach der die Galle zwei wesentliche Bestandtheile enthält, von denen der eine allen Schwefel und Stickstoff enthält, während der andere aber Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in Verbindung mit Natron enthielte, und von ihm krystallinisch dargestellt worden wäre; ersteren nennt er *Bilin*, letzteres *fellinsaures Natron*.

Eine interessante Arbeit von *Frerichs*, die gleichzeitig mit meinen Untersuchungen ausgeführt wurde, über die pathologische Chemie der Menschengalle, werde ich im Verlaufe dieses Schriftchens noch öfter zu erwähnen Gelegenheit haben.

Wenn wir die besprochenen Untersuchungen, von jenen *Thenard's* angefangen, prüfenden Blickes durchgehen, so sehen wir bald durch alle

Analysen, sie mochten auf was immer für Weise angestellt sein, sich dieselben Stoffe unter den verschiedensten Benennungen wir einen rothen Faden hinziehen. *Thénard's* und *Gmelin's* Picromel, *Berzelius's* Bilin natronfrei, *Demarçay's* Choleinsäure, *Liebig's* Gallensäure sind im Wesentlichen immer ein und derselbe Körper, wie diess für das Bilin von *Berzelius* durch *Theyer* und *Schlosser* bereits auf dem Wege der Elementaranalyse dargethan worden ist; allerdings ist dieser Körper mehr oder weniger rein, seiner Haupteigenschaft nach aber immer dieselbe electronegative harzartige Substanz. Weiter ergibt sich aus dieser Prüfung einerseits die ungemeine Zersetzbarkeit der Galle, und andrerseits das Auftreten derselben Zersetzungsprodukte bei den verschiedensten Scheidungsmethoden. *Berzelius* war der Wahrheit unstreitig sehr nahe, als er 1814 sagte: „Es wird immer wahrscheinlicher, dass die Zusammensetzung der Galle wohl einfacher sei, als die analytischen Resultate zu ergeben scheinen; dass sie die eiweissartigen Bestandtheile des Blutes zwar wesentlich verändert, aber in demselben Wasser aufgelöst, und mit den im Blute vorkommenden Salzen organischen Ursprungs vermischt enthalte, und dass das von den eiweissartigen Bestandtheilen Hervorgebrachte eine so grosse Neigung zur Veränderung in der Zusammensetzung habe, dass es durch Einwirkung von ungleichen Reagentien in verschiedene Verbindungen zersetzt werde, die verschieden ausfallen nach den zu ihrer Scheidung eingeschlagenen ungleichen Methoden, genau so wie Oele und Fette durch Einwirkung von Basen, Zink- und Bleioxyd, in Zucker und in fette Säuren umgewandelt werden, und dass diese Zersetzbarkeit der Elemente bei den Bestandtheilen der Galle vielleicht für ihre Verrichtungen bei dem Verdauungsprocess von grosser Wichtigkeit ist.“ *Thénard's* und *Gmelin's* Gallenharz, identisch mit der Choloidinsäure von *Demarçay*, *Theyer* und *Schlosser*, und nun erwiesen kein Bestandtheil der frischen Galle, sondern ein Zersetzungsprodukt derselben, sehen wir in der That in allen älteren Analysen, die Galle mochte durch Bleisalze oder Säuren zerlegt worden sein, auftreten, mit ihm und neben ihm aber von *Gmelin's* Untersuchungen angefangen, *Cholsäure* und *Taurin*. Bei der so grossen Zersetzbarkeit der Galle mussten die älteren Chemiker um so mehr Zersetzungsprodukte in's Spiel bekommen, als sie sich zur Scheidung insgesammt starker Agentien bedienten; wie sollte die Galle der wiederholten successiven Einwirkung von Bleisalzen, Barytsalzen, Schwefelsäure, Schwefelwasserstoff u. s. w. widerstehen, und es wäre nur zu wundern, verhielte es sich anders. Die Scheidungsmethoden der älteren Chemiker in der organischen Chemie kommen mir zuweilen so vor, man wird mir den Vergleich verzeihen, als wollte man in Fechthand-

schuhen feine weibliche Arbeiten vornehmen! Meines Erachtens kömmt es überhaupt bei organischen Analysen weniger darauf an, die organischen Körper durch starke Agentien gleichsam zu zwingen, zu bestimmten Verbindungen zusammenzutreten, oder in ihren Elementen sich anders zu ordnen, sondern vielmehr darauf, zu erforschen, wie sie sich gleichsam *von selbst zerlegen*, und in dieser Beziehung ist das Studium der Zersetzungsprodukte im Allgemeinen von hohem Interesse, und in vielen Fällen ganz geeignet, auf die Natur und Zusammensetzung des Körpers ein helles Licht zu werfen. Gewiss wurde durch die wichtige Entdeckung *Wöhler's*, dass bei der Vereinigung von wasserhaltiger Cyansäure und Ammoniak Harnstoff entstehe, so wie dass bei der langsamen Destillation reinen trocknen Harnstoffs der grösste Theil desselben nicht in Cyanursäure, sondern in einen neuen Körper übergeführt werde, den man als cyansaures Ammoniak minus der Elemente von 2 At. Kohlensäure betrachten kann, und der wieder in Ammoniak und Cyansäure zerlegt werden kann, gewiss wurde endlich durch die Beobachtung, dass Harnstoff durch freiwillige Zersetzung, so wie durch die Einwirkung starker Säuren in kohlensaures Ammoniak zerfällt, und zwar durch blosse Wasseraufnahme, die Kenntniss der rationellen Zusammensetzung dieses Körpers mehr gefördert, als auf irgend eine andere Weise, und es ist desshalb ganz wohlbegründet, dass man in neuerer Zeit der freiwilligen Zersetzung organischer Körper mehr Aufmerksamkeit zu schenken beginnt.

Die Zersetzung der Ochsengalle durch Säuren und Alkalien ist in neuerer Zeit von *Demarçay*, und später von *Theyer* und *Schlosser* gründlich studirt worden. *Demarçay* fand, dass bei fortgesetzter längerer Einwirkung von *Säuren*, namentlich von Salzsäure auf Galle vier Producte auftraten: 1) Eine flüssige, stickstoffhaltige, in Wasser lösliche Substanz (*Choleinsäure*), 2) eine feste, stickstofffreie, in Wasser unlösliche Substanz (*Choloidinsäure*), 3) *Chlornatrium* und 4) *Taurin*. Ein einfacher Versuch vereinfacht die Erklärung der Erscheinungen; die zuerst abgeschiedene in Wasser lösliche Substauz, im Wasserbad mit ihrem gleichen Gewicht verdünnter Salzsäure behandelt, zersetzt sich sehr deutlich in die braune, feste, stickstofffreie in Wasser unlösliche Substanz und in Taurin, das beim Verdampfen krystallisirt. Durch die Einwirkung von Salzsäure wurde sonach zuerst die *Choleinsäure* abgeschieden, diese dann aber durch die concentrirter gewordene Säure in Choloidinsäure und Taurin zersetzt. Durch Einwirkung von *Alkalien* zerfiel die Galle in eine in Wasser unlösliche, in Alkohol und Aether aber lösliche krystallisirte Säure: *Cholsäure* und in *Ammoniak*. Die Untersuchungen von *Theyer* und *Schlosser* führten im Wesentlichen zu demselben Resultate, nur er-

hielten *Theyer* und *Schlosser* bei der Analyse der Choloidinsäure 1 Pr. C. Kohlenstoff weniger wie *Demarçay*.

Es lag nun aber die Frage sehr nahe, welches die Producte der freiwilligen Zersetzung der Galle seien, und welche Rolle dabei der Gallenblasenschleim übernimmt. Die Galle erleidet bekanntlich, wie alle thierischen Flüssigkeiten, bald nach ihren Austritte aus dem Organismus Veränderungen, die mit dem Namen Fäulniss bezeichnet werden. Ueber den nähern Vorgang bei diesen Veränderungen, über die dabei auftretenden Producte aber, ist bisher ausser einigen Versuchen von *Berzelius* nichts näheres bekannt geworden, und ich machte mir desshalb die Beantwortung dieser jedenfalls nicht uninteressanten Frage zur besondern Aufgabe.

Der Inhalt dieses Schriftchens zerfällt in drei Abschnitte; der *erste* Abschnitt enthält meine Untersuchungen über die freiwillige Zersetzung der Ochsengalle, die sogenannte Gallengährung, und die dabei auftretenden Producte, der *zweite* meine auf mehr wie hundert Fälle sich beziehenden Beobachtungen über Menschengalle, wobei auf die chemische Zusammensetzung derselben im Allgemeinen, auf die quantitativen Verhältnisse ihrer einzelnen Bestandtheile im gesunden und kranken Zustande, und auf die auflösenden Kräfte derselben auf verschiedene Nahrungssubstanzen Rücksicht genommen wurde, und der *dritte* Abschnitt enthält einige mit Schweinsgalle angestellte Versuche.

I.

Untersuchungen über Ochsengalle.

Ueber die freiwillige Zersetzung der Galle, die Gallengährung.

Um die bei der freiwilligen Zersetzung der Ochsengalle, der Gallengährung auftretenden Erscheinungen genau beobachten zu können, verfuhr ich in folgender Weise:

1) Der Inhalt von fünf bis sechs Gallenblasen wurde in ein Zuckerglas fliessen gelassen, und bei einer Temperatur von 25—30° R. unter Luftzutritt sich selbst überlassen.
2) Sodann wurden 20 Grms. reines gallensaures Natron (von Schleim, Farbstoffen und Fett befreite Galle) in 12—14 Unzen Wassers gelöst, und etwas Darmschleim aus dem Duodenum eines frisch geschlachteten Kalbes zugesetzt. Die so behandelte Lösung, deren ursprünglich neutrale Reaction nach dem Zusatz des Darmschleims in eine schwach alkalische übergegangen war, wurde nun unter denselben Verhältnissen wie oben, ebenfalls sich selbst überlassen.
3) Endlich setzte ich eine reine Gallenlösung *ohne* Schleimzusatz der Einwirkung der Athmosphäre bei Digestionswärme aus.

Nach Verlauf von zwei bis drei Tagen, während welcher Zeit sich durchaus keine merkliche Veränderung zeigte, und der Geruch keine eintretende Fäulniss zu erkennen gab, verwandelte sich die ursprünglich dunkelgrüne Farbe der *genuinen* Galle in eine schmutzig braune, und zugleich bildete sich an der Oberfläche der Flüssigkeit ein gelbgrünliches Häutchen, welches in dem Maasse, als die Zersetzung fortschritt, zu Bo-

den sank, aber immer wieder durch ein neues ersetzt wurde. Dieses Häutchen microscopisch untersucht, zeigte zahlreiche Pigmentmolecüle, grauliche Granulationen (wahrscheinlich Pilze), einzelne Kochsalzkrystalle, uud unzählige längliche sich sehr träge bewegende Infusorien (Vibrionen). Die Galle wurde nun mit einem Gasauffangungsapparate in Verbindung gesetzt, nach zwei Tagen hatte sich aber noch keine Spur Gas angesammelt. Sonach wurde sie wieder unter den vorigen Verhältnissen sich selbst überlassen, wobei ihr faulig gewordener Geruch immer mehr zunahm, und nach ungefähr 3 Wochen die früher *neutrale* Reaktion endlich in eine alkalische überging. Unter dem Microscop konnten nun keine Infusorien mehr entdeckt werden, dagegen aber eine äusserst grosse Menge von zierlichen Kochsalzkryställchen, und grössere Krystalle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia.

Nun wurde die so veränderte Galle im Wasserbade eingedampft, und zur Entfernung des modificirten Schleims mit starkem Alkohol ausgezogen; es blieb eine missfärbige, grauliche, schmierige Masse zurück, die, unter dem Microscop untersucht, amorphes, granulirtes Gerinnsel zeigte, zwischen dem sehr zahlreiche, ziemlich grosse, schöne, durchsichtige, sechs- und vierseitige prismatische Krystalle mit schiefer Zuspitzung gleichsam eingeschlossen waren; auf Zusatz von Wasser verschwanden sie. Dieselben zeigten sonach die Charaktere des *Taurins.* Der Schleim wurde daher mehrmals mit kaltem Wasser ausgezogen, wobei er sich ausser unbedeutendem Aufquellen nicht weiter veränderte, und das wässrige, schaumige Filtrat concentrirt, etwas Alkohol zugesetzt, und zum Krystallisiren hingestellt. Die erhaltenen Krystalle wurden durch wiederholtes Auflösen in Wasser und Umkrystallisiren vollkommen rein dargestellt.

Diese Krystalle waren farblos, vollkommen durchsichtig mit spiegelnden Flächen, und stellten sechsseitige Prismen mit schiefer Zuspitzung dar. Sie krachten zwischen den Zähnen, waren fast geschmacklos, höchstens etwas erfrischend (wie Salpeter) schmeckend. Sie lösten sich leicht in Wasser, und ihre wässrige, an der Oberfläche immer etwas schaumige Lösung reagirte nicht auf Pflanzenpapiere. Auf dem Platinblech erhitzt, blähten sie sich auf, bräunten sich, schmolzen unter Ausstossung eines thierisch-brenzlichen Geruches, und hinterliessen eine voluminöse, ziemlich schwer zu verbrennende Kohle, aber keine Asche. Mit kohlensaurem Natron geglüht, entwickelte der Rückstand, mit Säuren übergossen, Schwefelwasserstoff. In Alkohol waren sie unlöslich, löslich aber in Salpetersäure.

Die Krystalle wurden bei 100° C. getrocknet und mit Rücksichtnahme

auf den kürzlich von *Redtenbacher* entdeckten bedeutenden Schwefelgehalt des Taurins der Elementaranalyse unterworfen.

0,229 Grm. Substanz gaben mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt 0,159 Kohlensäure und 0,118 Wasser;

0,331 Grm. Substanz gaben mit Natronkalk verbrannt 0,601 Platinsalmiak und 0,263 metallisches Platin = 11,45 u. 11,32. Pr.C. Stickstoff.

Zur Bestimmung des Schwefels wurde eine gewogene Menge der Substanz in einer Glasröhre nach Art der Elementaranalysen mit einem Gemenge von kohlensaurem Baryt und Salpeter geglüht, und dann mit verdünnter Salzsäure ausgezogen. Aus der erhaltenen Menge des schwefelsauren Baryts wurde der Schwefelgehalt berechnet.

0,2985 Grm. Substanz gaben 0,573 schwefelsauren Baryt = 26,48 Pr.C. Schwefel.

Hieraus ergibt sich das At. Gew. des Kohlenstoffs = 75 angenommen, für 100 Theile

C.	18,92
H.	5,77
N.	11,32
S.	26,48
O.	37,51
	100,00

Nehmen wir das zur Zeit der Untersuchungen *Demarçay's* übliche Atomgewicht des Kohlenstoffs an (76,437), so erhalten wir 19,20 Pr.C. Kohlenstoff, was mit *Demarçay's* und *Dumas's* Zahlen übereinstimmt.

Ein früherer Versuch der Schwefelbestimmung gab 25,46 Pr.C. Schwefel; da das Glühen hier aber im Platintiegel vorgenommen wurde, wo leicht ein Verlust durch Verspritzen, trotz des aufgesetzten Deckels möglich war, so halte ich obige Bestimmung für die richtigere.

Der alkoholische Auszug der gefaulten Galle wurde durch Knochenkohle vollständig entfärbt, und nach Abdestillirung des Alkohols mit kleinen Portionen Aether geschüttelt, welcher ausserordentlich lange etwas, und dem Anscheine nach mehr aufnahm, wie aus ungefaulter Galle. Die gesammelte ätherische Flüssigkeit hinterliess, nachdem der Aether abdestillirt war, eine nicht unbedeutende Menge eines fettigen, braunen, stark sauer reagirenden Magens, welches nach Fischthran roch, und mit Wasser behandelt, davon milchig getrübt wurde, während der obenerwähnte, fischthranartige, äusserst heftige Geruch nach längerer Behandlung des Magmas mit warmem Wasser merkwürdigerweise verschwand, und in den nicht unangenehmen ambra- oder moschusartigen überging,

welchen ich schon öfter an frischer Rindsgalle bei der Destillation derselben mit Wasser beobachtet hatte, und der auch schon von *Gmelin* gekannt war. Dieses riechende Prinzip wird, wie ich mich überzeugte, weder durch Säuren, noch durch Alkalien zerstört, von Aether aber aufgenommen. Bemerkenswerth ist ferner der Umstand, dass, wenn frische Ochsengalle destillirt wird, das wässrige, klare, geschmacklose, vollkommen neutrale, und gegen Reagentien indifferente Destillat durch Stehen an der Luft den erwähnten Moschusgeruch in immer höherem Grade annimmt.

Das Wasser, womit der Aetherrückstand behandelt worden war, gab der Destillation unterworfen, ein opalisirendes, mit einem Häutchen bedecktes, moschusartig riechendes Destillat, während in der Retorte eine fettige, schmierige Materie zurückblieb.

Der Aetherrückstand löste sich in Ammoniak und in Alkohol; die alkoholische Lösung reagirte stark sauer, und setzte beim Concentriren Krystalle ab, die alle Eigenschaften der Margarinsäure besassen. Unter dem Microscop beobachtete man nach dem Verdunsten des zur Untersuchung verwendeten Tröpfchens schöne, sternförmig zusammengefügte Margarinsäurekrystalle, und unregelmässige, warzige Fettanhäufungen, die durch Aneinanderreihung von Fettkugeln gebildet zu sein schienen. Die ammoniakalische Lösung wurde durch Chlorbaryum gefällt; die Menge des erhaltenen Niederschlags war jedoch zu unbedeutend, um zu entscheiden, ob derselbe mit jenen Stoffen übereinkäme, die *Berzelius* durch eine ähnliche Behandlung zersetzter Rindsgalle erhalten und mit dem Namen Fellinsäure und Fellansäure bezeichnet hat. Jedenfalls bestand der Aetherrückstand grösstentheils aus Margarinsäure und Oelsäure. Cholsäure konnte darin nicht aufgefunden werden.

Die von Schleim und Taurin getrennte, entfärbte, und von den in Aether löslichen Stoffen befreite gefaulte Galle verhielt sich in verdünnter, wässriger Lösung gegen Reagentien folgendermassen: (Die Reaction der Lösung war schwach alkalisch.)

Essigsäure bewirkte darin einen voluminösen, weissen, pflasterartigen sich bald zu Boden setzenden Niederschlag; ebenso Oxalsäure, Salzsäure und Schwefelsäure. Ausserdem wurde die Lösung gefällt von Bleiessig, Bleizucker und salpetersaurem Silberoxyd.

Die von Dr. *Pettenkofer* angegebene Gallenprobe, Zucker und concentrirte Schwefelsäure gab eine prächtig dunkelroth violette Färbung.

Bekannt ist es, dass frische Rindsgalle weder durch Essigsäure, noch durch Oxalsäure gefällt wird, anderseits gibt aber auch *Berzelius* schon an, dass gefaulte Galle durch verdünnte Säuren präcipitirt werde.

Die wässrige Lösung wurde nun mit Essigsäure vollständig ausgefällt, der entstandene weisse, schwere, pflasterartige Niederschlag mit oft erneuertem Wasser, welches längere Zeit milchig getrübt wurde, im Gefässe selbst gut durchgeknetet, auf einem Filter gesammelt, nachdem er starrer geworden war, und nochmals mit Wasser so lange ausgewaschen, als das Filtrat mit Kali Ammoniak entwickelte. Dann wurde er getrocknet, in Alkohol gelöst, die Lösung filtrirt, nochmals mit Thierkohle entfärbt und wieder zur Trockne gebracht. Er stellte so eine weisse, bitterschmeckende, spröde Masse dar, die sich leicht zu einem schneeweissen, feinen, die Schleimhaut der Luftwege sehr reitzendem elektrischen Pulver zerreiben liess. Die anfänglich teigartige, knetbare Masse, die in der Digestionswärme noch weicher wurde, aber beim Erkalten immer wieder starrer ward, schmilzt einmal vollständig getrocknet, erst über 100° C. Sie ist in Wasser und Aether fast unlöslich, leicht löslich in Alkohol, sowohl in kaltem als warmem, und reagirt in der alkoholischen Lösung deutlich sauer. In Kali löste sie sich vollständig, in Ammoniak aber nicht ganz, denn es blieben am Boden des Gefässes kleine harzige Tröpfchen ungelöst zurück. Wird die ammoniakalische Lösung gekocht, so trübt sie sich milchig durch Ausscheidung eines feinen Niederschlags, der sich aber durch Zusatz von etwas Ammoniak wieder auflöst. Sowohl ein Ueberschuss von Ammoniak, als auch von Wasser aber bewirken darin einen feinen pulverigen Niederschlag. Es ist diess ein Verhalten, welches der Cholansäure von *Berzelius* zukömmt; die Menge des Niederschlages war jedoch zu gering, nm entscheidende Versuche damit anstellen zu können. Die alkoholische Lösung treibt die Kohlensäure aus kohlensauren Alkalien bei gelindem Erwärmen aus. Mit Natronkalk geglüht gibt der Körper kein Ammoniak, und mit kohlensaurem Baryt und Salpeter geglüht keinen schwefelsauren Baryt, er enthält mithin keinen Stickstoff und keinen Schwefel. Auf dem Platinblech erhitzt, bräunte er sich, schmolz unter Ausstossung eines weihrauchähnlichen Geruches, brannte mit russender Flamme, und hinterliess eine schwer verbrennliche Kohle, aber keine Asche.

Das zum Auswaschen des Niederschlags verwendete Wasser, welches, wie bereits erwähnt, dadurch längere Zeit milchig getrübt wurde, wurde mit der durch Essigsäure ausgefällten Gallenlösung vereinigt, und zur Trockne gebracht. Es blieb ein verhältnissmässig unbedeutender, lichtgelber, stark bitter schmeckender Rückstand, der sich in Wasser und Alkohol vollständig löste. Die wässrige Lösung gab mit Zucker und Schwefelsäure eine schöne tiefroth-violette Färbung. Mit Kali entwickelte sich deutlich Ammoniak, wie denn auch das Aussüsswasser aus dem

Niederschlage längere Zeit durch Kali nachweisbares Ammoniak aufnahm. Vier und zwanzig Stunden stehen gelassen, zeigte die wässrige Lösung unter dem Microscop Pilze, die jenen vollkommen ähnlich waren, die sich in gährenden Zuckerlösungen finden, und viele Fermentkügelchen. Nach dem Verdunsten des Tröpfchens beobachtete man zahlreiche Salmiakkrystalle, schöne Würfel von Kochsalz, und Andeutungen von Nadeln von essigsaurem Natron. Die Lösung wurde nun concentrirt, und zum Krystallisiren hingestellt; es krystallisirte Kochsalz und etwas essigsaures Natron. Der durch Essigsäure nicht gefällte Theil der gefaulten Galle bestand sonach aus einem geringen Antheil noch unzersetzter Galle, Kochsalz, zum Theil an Chlor gebundenem Ammoniak, und etwass essigsaurem Natron.

Der durch Essigsäure erzeugte Niederschlag wurde bei 120° getrocknet, und der Elementaranalyse unterworfen; mit chromsaurem Bleioxid verbrannt, gaben:

I. 0,378 Grm. Substanz . . . 1,005 Kohlensäure und 0,333 Wasser.
II. 0,219 Grm. Substanz . . . 0,586 Kohlensäure und 0,1945 Wasser,

Hieraus berechnet sich (At. Gew. des Kohlenstoffs = 75) folgende procentische Zusammensetzung:

I.	II.
C. 72,51	C. 72,97
H. 9,78	H. 9,86
O. 17,71	O. 17,17
100,00	100,00

Aehnliche Erscheinungen, wie bei der Fäulniss der Rindsgalle selbst, traten bei der sich selbst unter gleichen Bedingungen überlassenen mit Darmschleim versetzten Lösung von gallensaurem Natron auf; die Gährung begann hier unter Entwicklung des mehrerwähnten ambraartigen Geruches, nach ungefähr zwei bis drei Tagen; bald darauf fing die Lösung an sich zu trüben, und es bildete sich auch hier an der Oberfläche ein infusorielles sich beständig erneuerndes Häutchen, zugleich ging der Moschusgeruch in einen sehr unangenehmen, eckelhaften über. Ungefähr 10—12 Tage lang blieb die Reaction der Flüssigkeit schwach alkalisch, und Essigsäure erzeugte darin keine Fällung, dann aber trat mit einemmale *eine deutlich saure Reaction auf*, *und mit dieser*, *Fällung durch Essigsäure.* Nachdem die saure Reaction einige Tage lang gedauert hatte, ging sie wieder in eine schwach alkalische über. Der Geruch, den ich mit nichts besser zu vergleichen wüsste, als mit dem verdorbener Milch, war nun sehr intensiv geworden, und auch die Pilzbildung hatte sehr zugenommen.

Es wurde nun die mit Wasser verdünnte Lösung filtrirt, und durch Essigsäure vollständig ausgefällt; der weisse pflasterartige Niederschlag, der ebenfalls wieder in der Wärme weich und knetbar blieb, mit oft erneuertem Wasser, welches er milchig trübte, gut durchgeknetet, und nachdem er starr und pulvrig geworden war, auf einem Filtrum noch so lange mit Wasser ausgewaschen, als dieses mit Kali Ammoniak zu erkennen gab; dann wurde er getrocknet, nochmals in Alkohol gelöst, entfärbt, und wieder zur Trockne gebracht zu Pulver gerieben. Dieser Niederschlag besass dieselbe Eigenschaften, wie der frühere, und erwies sich auch durch die Elementaranalyse als derselbe Körper, denn bei 120° C. getrocknet, und mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, gaben:

0,293 Grm. Substanz . . . 0,784 Kohlensäure und 0,268 Wasser, also in 100 Th.:

C. 72,97
H. 10,16
O. 16,87
100,00

Die Substanz in verdünnter Kalilauge gelöst, und mit Essigsäure wieder gefällt, behielt ihre Zusammensetzung bei, denn:

0,294 Grm. Substanz gaben bei 120° C. getrocknet, und mit chromsaurem Blei verbrannt, 0,780 Kohlensäure, und 0,268 Wasser, sonach enthielt die Substanz in 100 Th.:

C. 72,37
H. 10,12
O. 17,51
100,00

Die von dem durch Essigsäure fällbaren Körper befreite Flüssigkeit wurde zur Trockne eingedampft, und mit starkem Alkohol ausgezogen; es blieb der grösste Theil ungelöst als eine gelbliche Masse zurück, die schon dem freien Auge krystallinisch erschien. Microscopisch untersucht, bestand sie fast nur aus schönen Taurinkrystallen. Sie wurde nun in Wasser mit Leichtigkeit gelöst, die schaumige wässrige Lösung filtrirt, concentrirt, und zum Krystallisiren hergestellt: es bildeten sich schöne, grosse, wasserklare Krystalle von Taurin, die durch nochmaliges Umkrystallisiren vollkommen rein erhalten wurden. Durch weiteres Concentriren der Mutterlauge konnten noch mehr Krystalle erhalten werden.

In dem, was der Alkohol gelöst hatte, fand sich nebst dem essigsauren Natron eine geringe Menge noch unveränderten gallensauren Natrons, und die in Alkohol löslichen Salztheile der Galle (Kochsalz.) Unter dem Microscop konnten darin ferner zahlreiche Salmiakkrystalle nach dem

Verdunsten wahrgenommen werden, und von der Gegenwart des Ammoniaks konnte man sich ausserdem noch durch die Entwicklung desselben auf Zusatz von Kali leicht überzeugen.

Die angegebene Methode zur Gewinnung des Taurin's halte ich für die allereinfachste und bequemste unter den bis nun bekannten; durch Sieden der Galle mit Salzsäure bekömmt man immer neben dem Taurin Kochsalz ins Spiel, welches von Ersterem dann erst auf mechanische Weise getrennt werden muss; überlässt man Galle, so wie sie aus der Blase kömmt, der Gährung, so bleibt, wenn man die gefaulte und eingedampfte Galle mit Alkohol auszieht, das Taurin beim Schleim zurück, wird von diesem gleichsam eingehüllt, und kann, da durch Wasser immer auch viel Farbstoff etc. gelöst wird, erst durch oftmaliges Umkrystallisiren rein erhalten werden; die Methode *Gmelin's* ist an und für sich schon viel umständlicher.

Will man daher schöne, grosse Taurinkrystalle in möglichst grosser Menge, und ohne Mühe erhalten, so genügt es, eine wässrige Lösung von gereinigter Galle mit etwas Darmschleim oder dergl. versetzt, so lange sich selbst zu überlassen, ***bis saure Reaction eintritt***, dann mit Essigsäure zu fällen, das nicht Gefällte zur Trockne zu bringen, und den Rückstand mit starkem Alkohol auszuziehen. Das zurückbleibende Taurin bedarf nur einmaligen, oder höchstens zweimaligen Umkrystallisirens zu seiner Reindarstellung.

Viel langsamer traten die Gährungserscheinungen bei der reinen Gallenlösung ohne Schleimzusatz auf, waren im Uebrigen aber ganz dieselben. Das infusorielle Häutchen bildete sich darin erst nach langen Stehen, und auch die saure Reaction erschien viel später. Auffallend beschleunigt wird die Zersetzung einer solchen Flüssigkeit durch Zusatz eines Theils des infusoriellen Gebildes einer andern schon in Gährung begriffenen Gallenlösung, welches sonach hier offenbar als ***Ferment*** wirkt. Dasselbe bewirkt eine kleine Menge von Gallenblasenschleim, oder Darmschleim.

Ueberblicken wir nun die Erscheinnngen der freiwilligen Zersetzung der Rindsgalle, die offenbar unter dem Einflusse des als Ferment wirkenden sich zersetzenden Schleims, oder der Schimmelbildungen vor sich geht, so begegnen wir drei Produkten derselben: einer harzartigen, in Wasser unlöslichen stickstofffreien Säure von gleichen Eigenschaften und gleicher elementarer Zusammensetzung mit ***Demarçay's Choloidinsäure****)

*) Nimmt man das zu *Demarçay's* Zeit übliche At. Gew. des C. an (76,43) so gelangt man zu denselben Zahlen wie dieser Chemiker.

die statt der früheren, nämlich der Gallensäure, mit Natron in Verbindung tritt, und aus dieser durch eine stärkere Säure ausgeschieden werden kann, — einem neutralen, sticksfofffreiem, schwefelreichem, leicht krystallisirbarem Körper: dem *Taurin* und gebundenen *Ammoniak*; dieselben Produkte waren es aber, die *Demarçay* bei längerer Behandlung der Galle mit Salzsäure fand, und denen auch *Theyer* und *Schlosser* nach Einwirkung von Oxalsäure auf dieselbe begegneten. Dass es der von *Demarçay Choleinsäure*, von *Liebig Gallensäure*, und von *Berzelius Bilin* genannte Körper, jedenfalls der Hauptbestandtheil der Galle, sei, der sich in diese Stoffe zerlegen lässt, ist schon von *Demarçay* unzweifelhaft nachgewiesen worden, und wir stossen somit hier auf eine Escheinung, die mir weder für die Physiologie noch für die Frage von der chemischen Constitution der Galle *ganz* bedeutungslos erscheint, und die in der organischen Chemie keinesswegs vereinzelt dasteht, sondern der Analogieen genug findet.

So wie nämlich die Gallensäure durch ganz verschieden beschaffene Agentien, durch verdünnte *Säuren*, und durch die *Gallengährung* unter dem Einfluss des als Ferment wirkenden Gallenblasenschleims in *Choloidinsäure*, *Taurin* und *Ammoniak* zerfällt, so setzt sich der *Harnstoff*, ein anderer nicht minder wichtiger organischer Körper durch die Einwirkung starker *Säuren* sowohl als durch die *Harngährung* mit Beihülfe des Blasenschleims in *kohlensaures Ammoniak* um, und in ähnlicher Weise verwandelt sich das *Stärkmehl* in *Dextrin* und *Stärkezucker*, sowohl durch das *Diastas* als auch durch *verdünnte Mineralsäuren*.

Die gleiche Zersetzung der Galle durch ganz verschiedene Agentien habe ich eine für die Chemie der Galle nicht ganz bedeutungslose Erscheinung genannt, und ich glaube in der That, dass sie ein neues Gewicht in die Waagschaale Jener wirft, die die Constitution der Galle für eine einfache, und die Gallensäure für einen wohlcharakterisirten Körper halten.

Das Hauptprodukt der Gallengährung *in Bezug auf Menge* bildet immer die *Choloidinsäure*; bei einem quantitativen Versuche erhielt ich von 20 Grammes gallensaurem Natron auf diese Weise ungefähr 14 Grms. als Choloidinsäure, und 3 Grammes als Taurin wieder. Das Verhältniss des Taurin's zur Choloidinsäure war sonach, wie 1 : 5.

Nachdem ich auf diese Weise die Frage von der freiwilligen Zersetzung der Galle, *ihre erste Phase wenigstens* für erledigt hielt, führte mich der Zufall auf eine Beobachtung, die in mehr wie einer Beziehung interessant ist, und ebenfalls nur dazu dient, der Ansicht über die ein-

fache Zusammensetzung sowohl, als über die einfache Zersetzung der Galle eine neue Stütze zu verleihen.

Ich überliess nämlich zu Ende des vorigen Sommers den Inhalt von 7 bis 8 Gallenblasen in einem Zuckerglase unter Luftzutritt sich selbst, lediglich in der Absicht, um nach mehreren Monaten nachzusehen, welche weiteren Veränderungen sich eingestellt hätten, und um vielleicht auch nebenbei Taurin zu gewinnen. Da ich das verdunstende Wasser immer wieder zu erneuern, aus anzugebenden Gründen verhindert war, so wählte ich zum Aufbewahrungsorte den Laboratoriumskeller, wo in diesen Monaten die Temperatur wohl kaum je über 10—12° C. gestiegen sein mochte. Bald darauf trat ich eine Reise an, und bekam die Galle erst mit Anfang des Winters, also ungefähr nach *drei* Monaten wieder zu Gesicht.

Die Flüssigkeit war nun ganz missfärbig geworden, membranöse gelbliche infusorielle Gebilde bedeckten ihre Oberfläche sowie die Wände des Gefässes, sie verbreitete einen starken ammoniacalischen Fäulnissgeruch, und ihre Reaction war deutlich alkalisch. Als sie zur Trockne gebracht, mit starkem Alkohol ausgezogen wurde, blieb auch hier Taurin zurück; die alkoholische Lösung wurde dann ganz behandelt wie oben. Die erste neue Erscheinung war hier aber folgende: der gesammelte Aether, mit dem die Galle längere Zeit geschüttelt wurde, setzte nämlich Krystalle ab, die sich soweit, als es die Untersuchung der unbedeutenden Menge erlaubte, wie *Cholsäure* verhielten. In der wässrigen Gallenlösung brachte auch hier Essigsäure einen reichlichen Niederschlag hervor, der sich aber im Anfange *als ein ölartiges braunes Liquidum* am Boden des Gefässes sammelte, bald darauf aber auf dem warmen Ofen in einen grobkörnigen, pulverigen, kreidigen Zustand überging, und dann auch in kochendem Wasser nicht mehr schmolz. Dieser Niederschlag, wie oben behandelt, löste sich in kaltem Alkohol nur *schwer*, und ich liess ihn desshalb bei gelinder Wärme auf einem Ofen, um seine Lösung zu beschleunigen, stehen. Wie erstaunt war ich aber, als ich des andern Morgens *alles in eine krystallinische Masse verwandelt fand*, an deren Oberfläche die nadelförmigen Krystalle seidenglänzend und büschelförmig beisammen standen. Die Masse wurde einigemal mit kleinen Mengen kalten Alkohols ausgewaschen, zwischen Fliesspapier gepresst, in erwärmtem Alkohol gelöst, filtrirt, und umkrystallisirt; auf diese Weise wurde eine reichliche Menge von tetraederähnlich aussehenden schönen Krystallen erhalten, die durch nochmaliges Umkrystallisiren vollkommen rein dargestellt wurden. Aus der Mutterlauge wurden bis nahe an den letzten Tropfen immer noch Krystalle erhalten.

Prof. *von Kobell* hatte die Gefälligkeit, die Krystalle, soweit es anging, krystallographisch zu bestimmen. Sie gehören zum quadratischen System. Es erscheint gewöhnlich eine Quadratpyramide mit den Flächen des diagonalen Prismas, letztere sehr klein als Abstumpfung der Randecken. Die Winkel der Pyramide sind annähernd 117° (Scheitelkantenwinkel) und 95° 30′ (Randkantenwinkel).

Die Krystalle sind wasserklar und durchsichtig, werden aber an der Luft bald undurchsichtig; sie lassen sich leicht zu einem blendendweissen, stäubenden elektrischen Pulver zerreiben; sie besitzen einen intensiv bittern hintenher süsslichen Geschmack, lösen sich fast gar nicht in Wasser, wenig in Aether, schwer in kaltem, aber leicht in warmem Alkohol; in Kali und Ammoniak lösen sie sich leicht und vollständig. Sie reagiren in der alkoholischen Lösung deutlich sauer, und treiben in der Kälte schon Kohlensäure aus den kohlensauren Alkalien. Sie schmelzen weit über 100° C. *und verlieren bei* 115—120° *C. noch Wasser.* Mit Natronkalk geglüht, geben sie kein Ammoniak, und sind schwefelfrei: auf dem Platinblech erhitzt, bräunen sie sich, schmelzen unter Ausstossung von angenehm, weihrauchähnlich riechenden Dämpfen, und hinterlassen eine leicht verbrennliche Kohle, keinen Aschenrückstand.

Bei 120° C. getrocknet wurden sie der Elementaranalyse unterworfen.

I. 0,433 Grm. Substanz gaben mit chromsaurem Blei verbrannt 1,101 Kohlensäure und 0,389 Wasser;

II. 0,261 Grm. Substanz gaben mit Kupferoxyd und chlorsaurem Kali verbrannt 0,666 Kohlensäure, und 0,237 Wasser.

Hieraus berechnet sich (C = 75) folgende procentische Zusammensetzung:

I.		II.	
C.	69,34	C.	69,59
H.	9,98	H.	10,08
O.	20,68	O.	20,33
	100,00		100,00

Es ist diess sonach jene *Cholsäure*, die sich bei den Versuchen von *Theyer* und *Schlosser* aus der Galle nach Behandlung derselben mit Kali bildete. Dass es aber zugleich auch dieselbe Säure ist, die *Demarçay* fand, und *Dumas* analysirte, lässt sich auf einfache Weise zeigen; ich habe bereits erwähnt, dass ich beobachtete, dass die Cholsäure bei 100° C. nicht alles Wasser verliert, sondern zwischen 110—120° C. noch Wasser weggeht. Die zur Analyse I dienende Substanz wurde daher von mir zuerst bei 100° C. so lange getrocknet, bis sie bei dieser Temperatur kein Wasser mehr verlor, ihr Gewicht notirt, und dann erst bei

120° C. getrocknet. Bei 100° C. getrocknet wog die Substanz 0,439; berechnet man die procentische Zusammensetzung nach dieser Menge, und zwar mit Annahme des At. Gew. des Kohlenstoffs 75,854 *), so erhalten wir folgende Zahlen:

C.	68,9
H.	9,8
O.	21,3
	1000,0

Nahe dieselben Zahlen erhielt *Dumas*.

Dass das über 100° C. weggehende Wasser Constitutionswasser ist, scheint mehr als wahrscheinlich; wie vielen Atomen es aber entspricht, muss bis zu einer definitiven Feststellung der richtigen Formel der Cholsäure durch ein genaues Studium der cholsauren Salze dahingestellt bleiben.

Taurin, *Cholsäure* und *Ammoniak* waren also in diesem Falle die Hauptprodukte der Zersetzung, die ein neuer Beweis ist für die Richtigkeit des Satzes, dass Mischungsveränderungen organischer Stoffe auf gleiche Weise durch chemisch sehr verschiedene Stoffe verursacht werden können. Cholsäure und Ammoniak erhielten *Demarçay*, *Theyer* und *Schlosser* bei der Zerlegung der Galle durch Aetzkali, und dieselben Produkte mit Taurin entstanden durch die Fäulniss der Galle. Dass das Auftreten der Cholsäure eine fortgeschrittenere Periode der Gallengährung bezeichnet, kann wohl kaum einen Zweifel unterliegen, und alles deutet sogar darauf hin, dass dieser Vorgang ein sehr einfacher, und die Cholsäure durch eine weitere Metarmorphose zunächst aus der Choloidinsäure entstehe; in der That, entwickeln wir aus den Analysen der Choloidinsäure und Cholsäure die relative Atomenzahl der darin enthaltenen Elemente, so erhalten wir auf eine gleiche Atomenzahl des Kohlenstoffs in beiden Säuren für die Cholsäure ein Mehr von Wasserstoff und Sauerstoff, in dem die Elemente zur Wasserbildung vorhanden sind; ob nun aber eine Verwandlung der Choloidinsäure in Cholsäure durch blose Wasseraufnahme stattfindet, oder ob dabei auch eine Aufnahme von Sauerstoff oder das Austreten von Wasserstoff im Spiele ist, muss vor der Hand noch unentschieden bleiben, gewiss aber ist es, dass durch die Vergleichung der relativen Atomenzahlen eine Metamorphose durch *blosse Wasseraufnahme* nicht als unmöglich, ja sogar als wahrscheinlich erscheint.

---

*) Ich nehme hier dieses Atomgewicht als eine Art von Medium der älteren an, da ich nicht ermitteln konnte, welches *Dumas* bei seiner Analyse in Anwendung brachte; war es auch 76,437, so ist die Differenz nicht gross.

Schlüsslich erwähne ich noch die nicht ganz uninteressante Beobachtung, dass ich eine Probe einer reinen Gallenlösung, die nahe an dreiviertel Jahre in einem bei mässiger Temperatur erhaltenen Lokale (einem Hörsaal) unter beständiger Erneuerung des verdunsteten Wassers stehen geblieben war, nach Verlauf dieser Zeit von tiefrother Farbe, stark sauer reagirend, und etwas säuerlich riechend fand. Ich destillirte, sättigte das saure Destillat mit kohlensaurem Natron, und verdampfte; der Rückstand mit Schwefelsäure übergossen, entwickelte deutlich den Geruch nach *Essigsäure.* Durch Destillation des Rückstandes mit Schwefelsäure erhielt ich in der Vorlage *Essigsäure**).

---

*) Von der von mir dargestellten Choloidinsäure und Cholsäure wurden die Silbersalze nach der von *Theyer* und *Schlosser* bei der Darstellung des choloidinsauren Silberoxydes befolgten Methode dargestellt.

Das *choloidinsaure Silberoxyd*, ein röthliches Pulver, verhielt sich im Allgemeinen so, wie es *Theyer* und *Schlosser* angaben; 0,429 Substanz aber gab 0,065 Silber = 16,49 Pr. C. Silberoxyd, wornach sich das Atomgewicht der Säure zu 7467 ... berechnet; vom *cholsaurem Silberoxyd* gaben 0,372 Substanz 0,071 Silber = 20,49 Silberoxyd, wornach das Atomgewicht der Säure 5630 .... wäre. Diese Zahlen entsprechen jedoch nicht den von *Theyer* und *Schlosser* erhaltenen, und die genannten Säuren sind, wie es scheint, in ihren Verbindungen sehr wenig constant.

Noch habe ich beizufügen, dass sowohl *Choloidinsäure* als *Cholsäure* mit Zucker und Schwefelsäure eine prächtig violette Färbung geben, gerade so wie unzersetzte Galle, vorausgesetzt jedoch, dass sie rein dargestellt sind; Choloidinsäure mit Farbstoffen gab mir öfters nur eine braunrothe Färbung. *Taurin* aber, auf gleiche Weise behandelt, wird zuerst (in wässriger Lösung) *intensiv gelb*, und dann braunroth.

II.

Physiologisch - pathologisch - chemische und mikroscopische Beobachtungen über Menschengalle.

So zahlreiche und gründliche Arbeiten wir über die Rindsgalle besitzen, so wenig ist bisher noch für das Studium der Menschengalle im Allgemeinen gethan worden. Der Grund hievon liegt zunächst in den vielen solchen Untersuchungen sich entgegenstellenden Schwierigkeiten, die theils in der geringen Menge dieses Secrets, theils in der Unmöglichkeit begründet sind, dasselbe ganz frisch, unmittelbar nach dem Tode zu erhalten; dieselben Schwierigkeiten, wozu sich auch noch locale gesellten, tragen auch die Schuld, wenn meine Untersuchungen zu minder vollständigen Resultaten führten, als ich es wohl gewünscht hätte.

Die erste ausführlichere Analyse der Menschengalle stammt meines Wissens von *Thénard*; derselbe fand die Menschengalle von der Rindsgalle darin abweichend, dass sie kein Picromel enthielt, dagegen eine ziemlich grosse Menge Eiweissstoff (*Schleim*) und Gallenharz (*Choloidinsäure*). Von Salzen fand er phosphorsaures, schwefelsaures, salzsaures Alkali, phosphorsauren Kalk und Eisenoxyd. — *Gmelin.* (*Tiedemann und Gmelin: Die Verdauung nach Versuchen, S.* 42 *u. f. Bd.* 1) fand in der menschlichen Galle Cholesterin, Harz, Picromel und Oelsäure; ausserdem Schleim, Gallenbraun, speichelstoffartige Materie und Salze. Nach Taurin wurde nicht gesucht. Ein Jahr darauf wendeten *Frommherz* u. *Gugert* die Gmelinsche Methode auf die Untersuchung der menschlichen Galle an (*Schweigg. Journal B.* 50 *S.* 68); sie fanden dieselben Stoffe nebst anderen hier ganz fabelhaft klingenden wie Speichelstoff und Käsestoff, —

und Salze, worunter cholsaures Natron. Seit diesen Untersuchungen ist bis auf die neueste Zeit nichts Bedeutenderes mehr geleistet worden, und alle Data beschränkten sich auf einzelne Analysen von Galle in Krankheiten, oder gar nur auf Angaben ihrer physicalischen Beschaffenheit. Diese nicht sehr aufklärenden Data finden sich bei *Simon* (*Handb. der med. Chem. Bd.* II. *S.* 259) zusammengestellt, und in neuester Zeit kommen dazu noch einige Mittheilungen über saure Reaction der Galle von *Martin Solon* (*Gazette med. de Paris* 1844) und eine Analyse der Galle bei Icterus von *Scherer* (Unters. zur Pathologie S. 104).

In der jüngsten Zeit aber wendete *G. Kemp* dem Studium der Menschengalle seine Thätigkeit zu, und veröffentlichte die Resultate seiner Beobachtungen theils in der *London medical Gazette*, theils in dem an *Liebig* gerichteten Sendschreiben (*A Letter to Professor Liebig by G. Kemp*, *London* 1844). Im selben Jahre gab *Bouisson* in Montpellier eine Monographie über die Galle heraus (De la Bile, de ses varietés physiologiques, de ses alterations morbides, Montpellier), die keine wesentlichen neuen Beobachtungen, aber eine gute Zusammenstellung des bisher Bekannten mit vorzüglicher Berücksichtigung des rein pathologischen Momentes enthält, und ganz kürzlich erschien von *Th. Frerichs* eine früher in den Hannov. Annal. mitgetheilte Arbeit über die physiologische und pathologische Chemie der Galle (*Untersuchungen über Galle etc. Hannover* 1845) die gleichzeitig mit der meinigen angestellt wurde, und deren Resultate mit den meinigen in Bezug auf die Veränderungen der Galle in Krankheiten im Allgemeinen gut übereinstimmen, und sich daher gegenseitig controliren.

Wenn das pathologisch-anatomische Moment bei meinen Untersuchungen wenig oder gar nicht berücksichtigt erscheint, so liegt dies in localen Verhältnissen, die zu ändern nicht in meiner Macht stand: in der grossen, beinahe dreiviertelstündigen Entfernung der Anatomie nämlich vom Universitätslaboratorium, wodurch es mir unmöglich gemacht wurde, den Sectionen selbst beizuwohnen und ich sonach auf die mündliche, meist sehr mangelhafte Mittheilung des Sectionsbefundes beschränkt war.

Meine Untersuchungen und Beobachtungen beziehen sich auf mehr wie 100 (nahe an 150) Fälle, u. es wurde dabei so viel wie möglich Rücksicht darauf genommen, nur noch nicht in Zersetzung begriffene Gallen der Untersuchung zu unterwerfen. Das Material erhielt ich unmittelbar nach der Section, die gewöhnlich 36 Stunden nach erfolgtem Tode, zuweilen aber auch schon nach 24 Stunden vorgenommen wurde.

I.

Physische Charactere der Menschengalle.

Das äussere Ansehen der menschlichen Galle ist so eigenthümlich, dass sie von allen anderen thierischen Secreten leicht unterschieden werden kann.

Die *Farbe* der Galle wechselt vom Blassgelben bis zum Schwarzen, Theerartigen, und passirt innerhalb dieser Grenzen durch alle Farbennüancen. Allerdings können die angegebenen Farbenextreme nicht als normal gelten, und wir werden in der Folge sehen, dass sie sogar für bestimmte Krankheitsformen charakteristisch sind; allein, dass gesunde Galle immer *rein braun* sei, wie *Frerichs* behauptet, ist meines Erachtens zu weit gegangen. Allerdings fand auch ich die Galle von zwei gesunden, an einer Verletzung plötzlich verstorbenen Individuen braun; in dem einen Falle näherte sich die Farbe aber schon dem Orange, und im andern dem Schwarzen. Bei Kindern fand ich sie häufig schön *grasgrün* gefärbt.

Auch ihre *Consistenz* ist sehr verschieden; zuweilen ist sie so gross, dass sie mit nichts besser verglichen werden könnte, wie mit jener des Theers, zuweilen aber ist sie sehr dünnflüssig. Dass, wie *Frerichs* glaubt, normale Galle immer dünnflüssig sei, bedarf ebenfalls einer Einschränkung, da die Consistenz der Galle von ihrem längeren oder kürzeren Aufenthalt in der Blase, dieser aber wieder von einer Menge von Umständen abhängt, die noch innerhalb der physiologischen Gränzen liegen können. Die normale Consistenz scheint eher eine mittlere, schwach fadenziehende zu sein. Beim Schütteln schäumt die Menschengalle wie Ochsengalle. Das specifische Gewicht der Galle ist von mir nicht untersucht worden. Es ist bedeutender wie jenes des Wassers. *John* gibt es zu 1026, *Schübler* und *Kapff* ebenso an. *Frerichs* fand die Zahlen 1040 und 1032. Aus dem, was ich über die Concentration der Galle gesagt habe, ergibt sich von selbst, dass auch ihr specifisches Gewicht ein sehr wechselndes sein müsse.

Der *Geruch* der Galle ist ein eigenthümlicher, eckelhaft bitterlicher, zu dem sich häufig noch ein kothartiger, an *jenen der menschlichen Faeces erinnernder* gesellt; allerdings ist, wie *Bouisson* bemerkt, ihr Geruch nicht immer gleich ausgesprochen, und auch ich untersuchte Gallen, die fast gar nicht rochen. Diess sind aber Ausnahmen.

Der *Geschmack* ist ein stark bitterer, jedoch ohne den süssen aromatischen Nachgeschmack der Ochsengalle; am Besten überzeugt man

sich hievon, wenn man die Menschengalle auf eine weiter unten anzugebende Weise rein darstellt.

Die *Menge* der in der Gallenblase angesammelten Galle ist sehr verschieden; unter mehr wie 100 Fällen betrug die grösste Menge 111,65 Grammes, und die geringste 4,60 Grmms. Als mittlere normale Menge dürfte meinen Beobachtungen zu Folge 20—30 Grammes gelten. Eine bestimmte Beziehung der Menge zu einzelnen Krankheiten, scheint ausser im Typhus, wo sie immer gering ist, nicht zu bestehen.

Ueber Verschiedenheit der physischen Charactere der Galle nach Temperament, Nahrung, Klima, und andern cosmischen und constitutionellen Agentien fehlen uns noch alle zu Schlüssen berechtigenden Daten.

II.

Microscopische Charactere der Menschengalle.

Die microscopische Analyse der Galle findet sich in allen mir bekannten Werken über Microscopie so stiefmütterlich behandelt, obgleich sie eine ausführlichere Betrachtung allerdings verdienen würde, dass ich versuchen will, durch eine detaillirtere Beschreibung, der darin vorkommenden Elemente, wobei ich mich jedoch nicht allein auf die *in jeder* Galle vorkommenden, und ohne chemische Reagentien zu beobachtenden beschränke, das gegen sie begangene Unrecht wieder gut zu machen.

Betrachtet man ein Tröpfchen Galle zu einer dünnen Schichte ausgebreitet, bei einer ungefähr 300fachen Vergrösserung unter dem Microscop, so beobachtet man in Mitte einer mehr oder minder tiefgelben Flüssigkeit folgende *constante Elemente*.

1) *Moleculäre Körnchen* im aufgeschwemmten Zustande, dem Albumingerinnsel ähnlich, welches Albuminlösungen, oder albuminhaltige Flüssigkeiten zuweilen ausscheiden, nur gelb bis gelbbraun gefärbt, und das Licht stark brechend. Diese angehäuften Granulationen sind entweder coagulirter Gallenblasenschleim, oder Farbstoffgranulationen; da aber der Gallenblasenschleim, wie ich mehrfach beobachtete, wenn er durch schwache Säuren coagulirt wird, nicht die moleculäre Form, sondern die *durchscheinend häutige* annimmt, so halte ich es für wahrscheinlicher, dass obige Körnchen Pigmentmolecule sind.

2) *Epithelium der Gallenblase und der Gallenwege.* Dieses Epithelium zeigt so bemerkenswerthe Verhältnisse, und gibt so gute Gelegenheit die histologische Natur des Epitheliums im Allgemeinen, und namentlich des Cylinderepitheliums zu studieren, dass ich mich dabei länger auf-

halten will. In jeder Galle zeigen sich nämlich, besonders häufig aber, wenn man den in einem Cylinderglase sich absetzenden trüblichen Theil zur Beobachtung wählt, oder mit einem Messerchen leicht über die Gallenblasenschleimhaut hinführt, und das haften Gebliebene untersucht, verschieden grosse, gewöhnlich aber $^1/_{25}$ bis $^1/_{20}$''' D. grosse, unregelmässige, viereckige, polygonische, wohl auch mündliche gelbliche Plaques oder Lamellen, die aus kleinen, vollkommen deutlichen, $^2/_{500}$—$^3/_{500}$''' D. in der Länge, und $^1/_{500}$''' D. in der Breite besitzenden polygonischen, hexaedrischen, zuweilen ebenfalls rundlichen Zellen zu bestehen scheinen, die nur schwach granulirt sind. Die zwischen diesen Zellen befindliche Substanz ist gewöhnlich etwas dunkler gefärbt, und wie es auch *Henle* angibt, einem Capillargefässnetz nicht unähnlich. Besonders bemerkenswerth ist es, dass die obigen Lamellen gewöhnlich keine scharfen Contouren zeigen, sondern gleichsam verwischt und fransig enden. Zuweilen liegen die Zellen dieser Plaques wie Dachziegelförmig übereinander, und geben dem Ganzen ein schuppenartiges Ansehen, zuweilen ist diess aber nicht der Fall, und dann wüsste ich den Eindruck, den das Ganze macht, mit nichts besser zu vergleichen, als mit einem Honigkuchen, *von oben* gesehen. Nach dieser Beschreibung könnte man glauben, das Epithelium der Gallenblase sei Pflasterepithelium, und zwar besonders jenem ähnlich, das man am Peritonealüberzug der vorderen Bauchwand beobachtet, dem ist aber nicht so; das Epithelium der Gallenblase ist *Cylinderepithelium*, und obige Plaques sind Epithelialschüppchen *von der Fläche aus* gesehen. Betrachtet man irgend einen Lappen abgelösten Cylinderepitheliums von der Fläche aus, gleichgültig ob von oben, oder von unten, so unterscheidet er sich auf den ersten Blick nicht von Pflasterepithelium (*Henle*). Die scheinbaren Zellen sind nichts anderes wie Cylinderepithelien, welche dicht beisammen liegen, und durch gegenseitigen Druck polygonal geworden sind, und die oben angeführte einem Capillargefässnetz ähnliche Intercellularsubstanz zeigt die Zwischenräume zwischen den einzelnen Cylindern an. Beobachtet man das erwähnte dachziegelförmige Uebereinanderliegen der Zellen, so ist der Grund ganz einfach der, dass die Lage des Epithelialschüppchens eine solche ist, dass man dasselbe *halb von der Fläche und halb von der Seite sieht*; eine richtige Ansicht von der Gestalt des cylindrischen Epitheliums erhält man erst durch eine Vergleichung der Uebergänge. Neben den Pflasterepithelium so ähnlichen Plaques, und jenen dachziegelförmig übereinanderliegenden scheinbaren Zellen, beobachtet man nämlich in der Galle häutige Stückchen oder Lamellen von so deutlich faseriger Structur, dass man sie mit Muskelfasern auf den ersten Blick verwechseln könnte,

zeigten sie eine Querfaserung. Diese sind nun nichts wie in Bündeln beisammenliegende Epitheliumcylinder von der Seite aus betrachtet. Dass diese drei Ansichten von einem und demselben Gegenstande herrühren, erkennt man, wie gesagt, erst durch genaues Studium der Uebergänge, und die beste Gelegenheit zu diesem Studium bietet die microscopische Untersuchung einer in beginnender Zersetzung begriffenen Galle. Hier sieht man oft wunderschön theils noch ganze Plaques, theils dieselben schon in ihre Elemente zum Theil desagregirt, also halb die Zellenform zeigend, und halb die einzelnen Cylinder zu erkennen gebend, die entweder dachziegelförmig übereinander liegen, oder schon ganz von einander getrennt sind, und ungeordnet, nur an wenigen Punkten mehr zusammenhaftend, umherliegen. Ausser den faserigen, theilweise von einander getrennten Cylinderbündeln beobachtet man aber in jeder Galle immer auch einzelne, und kann sich dann überzeugen, dass diese Cylinder eine mit den gewöhnlichen Epitheliumscylindern identische Struktur besitzen, nur konnte ich, wie auch *Henle* darin keinen Kern entdecken, obgleich es mir bei den von der Fläche gesehenen öfters vorkam, als schiene durch die Substanz ein Kern durch.

Das Epithelium der Gallenkanälchen zeigt sich zuweilen in der Blasengalle in der Gestalt kleiner Schläuche und schlauchartiger Schüppchen.

Nicht constante microscopische Elemente der Galle, sowie Stoffe, die sich darin auf *microchemische* Weise durch das Microscop nachweisen lassen, sind folgende:

1) *Cholestearin* oder *Gallenfett; Bouisson* hat in seinem Werke: de la bile etc. Montpellier **1843**, die Ansicht ausgesprochen, das Cholestearin sei in der Galle nicht gelöst, sondern nur in feiner Vertheilung suspendirt vorhanden, und könne durch die microscopische Untersuchung darin immer nachgewiesen werden. Abgesehen nun davon, dass die dem Buche beigegebenen Zeichnungen eher geeignet wären, das Gegentheil zu beweisen, mag es allerdings sein, dass unter dem heissen Himmel des südlichen Frankreichs, wo Ausscheidungen jeder Art viel häufiger sind, auch eine krystallinische Ausscheidung des Cholestearins aus der Galle häufiger vorkömmt; ich aber konnte unter mehr wie **100** Fällen nur dreimal Cholestearin in der Galle in Gestalt der gewöhnlichen, äusserst zierlichen, regelmässigen, rhombischen Tafeln und Blättchen entdecken, und zwar in den Gallen von an Nephritis chronica, Atrophia post Typhum, und Hypertrophia cordis Verstorbenen. Im letzten Falle setzte die Galle, nachdem sie in ein Cylinderglas fliessen gelassen war, nach kurzem Stehen ein reichliches Sediment ab, welches sich schon dem freien Auge als aus schimmernden Partikelchen von krystallinischem Ge-

füge bestehend zu erkennen gab. In diesem Falle enthielt die Gallenblase auch 20 Gallensteine, und dieses Sediment war offenbar das Material für einen neuen, und sonach *der erste Grad* der Gallensteinbildung.

2) *Margarinkrystalle*; dieselben beobachtete ich nach dem Verdunsten der zur microscopischen Untersuchung verwendeten Galle in Gestalt sternförmig zusammengefügter Nadeln in der Galle eines an Nephritis chronica Verstorbenen, desselben, bei dem ich Cholestearin gefunden hatte, wodurch sich, wie auch durch die chemische Analyse eine bedeutende Vermehrung des Fetts in der Galle zu erkennen gab.

3) *Fettkugeln*; zweimal hatte ich Gelegenheit, dieselben zu beobachten, und zwar in der Galle eines an Tuberculose, und eines an Typhus Verstorbenen, bekanntlich Leiden, wo sich Fett auch in anderen Se- und Excreten in bedeutender Menge findet.

4) *Taurin.* Der Beschreibung dieses schönen krystallinischen Körpers muss ich nothwendigerweise eine kleine Erörterung voranschicken.

Während ich mit meinen Untersuchungen über die freiwillige Zersetzung der Ochsengalle beschäftigt war, hatte ich einigemahle schon auch bei der Menschengalle saure Reaktion bemerkt, und immer wurde dann aus der vom Schleim befreiten Galle durch Essigsäure ein Körper niedergeschlagen, der sich wie Choloidinsäure verhielt, dessen Menge aber viel zu gering war, um an eine Elementaranalyse denken zu können. Später erhielt ich auf eine andere, später noch anzugebende Weise denselben Körper in grösserer Menge, und überzeugte mich durch seine Elementaranalyse, dass es wirklich Choloidinsäure sei. Taurin aber konnte ich lange nicht auffinden, worüber ich aber gar nicht verwundert sein konnte, wenn ich bedachte, wie gering schon die Menge des aus *mehreren Ochsengallen* gewonnenen Taurins war, und es ergab sich sonach von selbst, dass die Auffindung dieses Körpers in der Menschengalle, deren Menge so gering ist, und die, wie ich mich überzeugte, namentlich wenig von dem wesentlichen Bestandtheil der Galle enthält, mit grossen Schwierigkeiten verbunden sein musste. Einige Male entdeckte ich in dem durch Essigsäure nicht gefällten, abgedampften, und mit starkem Alkohol ausgezogenen Theil der Galle prismatische Krystalle. Dieselben zeigten aber rechtwinkliche Endflächen, und konnten möglicher Weise *essigsaures* Natron sein; ich hielt sonach mein Urtheil zurück, bis es mir gelang, schöne, dem Taurin aus der Ochsengalle gleiche, durchsichtige, prismatische Krystalle in Galle aufzufinden, bei der keine Essigsäure ins Spiel gekommen war. Menschengalle, so frisch, als sie zu erhalten war, wurde nämlich vom Schleim befreit, durch Knochenkohle entfärbt, abgedampft, und in Wasser gelöst, um sie gähren zu lassen, sie löste sich

edoch nicht klar in Wasser, sondern milchig. Sie wurde sonach wieder zur Trockne abgeraucht, und mit Alkohol von 90° ausgezogen; es blieb eine krystallinische Masse zurück, die aus Kochsalz und einzelnen sehr schönen microscopischen Krystallen von Taurin bestand. Das Taurin aus der Menschengalle erscheint sonach wie jenes aus der Ochsengalle unter dem Microscop in Gestalt schöner durchsichtiger, sechs- und vierseitiger rhomboidischer Prismen mit schiefen Endflächen. Wasser und Salpetersäure löst die Krystalle auf. Ueber den Werth dieser Auffindung des Taurins in der Menschengalle werde ich weiter unten zu sprechen Gelegenheit haben.

5. *Blut*; wo solches in der Galle vorkommen würde, könnte man es, falls die Galle nicht ausserordentlich dünnflüssig wäre, an der Gegenwart von Blutkörperchen erkennen. *Hünefeld* hat zwar angegeben, dass sich die Blutkörperchen mit Galle in Berührung augenblicklich auflösen, meine Erfahrung aber hat mich gelehrt, dass wenn auch die Galle in einem gewissen Grade eine auflösende Kraft auf die Blutkörperchen zu besitzen scheint, von einer raschen Auflösung der Blutkörperchen gar keine Rede sei, und dass es überhaupt sehr auf die Concentration der Galle ankomme; ist dieselbe sehr concentrirt, so wird durch einen exosmotischen Process den Blutkörperchen Wasser entzogen, und dieselben schrumpfen demzufolge ein, werden runzlich, faltig, verzogen, aber keineswegs unkenntlich. Bei sehr verdünnten Gallenflüssigkeiten aber geht das Umgekehrte vor sich; die Blutkörperchen nehmen Wasser auf, werden sphärisch, und können selbst platzen.

6) Wenn *Eiter* in der Galle vorkömmt, so rührt derselbe gewöhnlich von Abscessen der Leber, der Gallenwege, oder der Gallenblase selbst her, und kann unter dem Microscop an den Eiterzellen erkannt werden. *Frerichs* hat angegeben, die Eiterzellen in der Galle seien immer schon zerstört, und man beobachte darin *nie* ganze Eiterkörperchen; diess ist aber meinen Erfahrungen zu Folge unrichtig; allerdings ist ein grosser Theil derselben gewöhnlich schon desagregirt, in seine Kerne und Kernkörperchen zerfallen; neben denselben aber entdeckt man immer auch noch ganze, unversehrte Eiterzellen. Es ist dieses theilweise Zerfallen der Eiterzellen übrigens der Galle durchaus nicht eigenthümlich, denn wie *Donné* gezeigt hat, findet ein solches Zerfallen bei jedem Eiter statt, der längere Zeit in einer Höhle eingeschlossen war. Eiter in der Galle gibt sich jedoch auch schon durch eigenthümliche physicalische Beschaffenheit der Galle zu erkennen, eine solche Galle reagirt nämlich *sauer*, ist missfärbig, und riecht ganz eigenthümlich, ungefähr wie verdorbenes Consommé; die saure Reaction rührt nicht von der Bildung

saurer choloidinsaurer Salze, sondern von der bei der Zersetzung des Eiters auftretenden *Milchsäure* her. Ueber einen ganz exquisiten Fall von eiteriger Galle werde ich weiter unten berichten.

Wenn man ein Tröpfchen Galle verdunsten lässt, und dann microscopisch untersucht, so findet man zahlreiche Kochsalz- und Salmiakkrystalle; das Microscop kann jedoch auch dazu dienen, die Gegenwart der *Bittererde* in der Galle nachzuweisen; setzt man nämlich zu einem Tröpfchen Galle etwas Ammoniak, so sieht man augenblicklich zierliche Kryställchen von *phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia* entstehen, wie man sie im Harn beobachten kann, wenn man die freie Säure desselben durch Ammoniak abstumpft.

III.

Ueber chemische Constitution der Galle, und das quantitative Verhältniss ihrer Bestandtheile im gesunden Organismus.

A.) *Organische Bestandtheile.* Wir stossen hier zunächst auf die Frage: ist die chemische Constitution der Menschengalle dieselbe wie jene der Rindsgalle? Wenn wir die Analysen der Menschengalle von *Thénard, Gmelin*, *Frommherz* und *Guggert* durchgehen, so finden wir, dass diese Chemiker im Wesentlichen dieselben Stoffe fanden, wie bei ihren Untersuchungen der Rindsgalle; nur fand *Thénard* in der Menschengalle kein Picromel, sondern nur Gallenharz, und *Gmelin*, *Frommherz* und *Guggert* konnten darin kein Taurin entdecken. Seither glaubte man sich zur Annahme, die Menschengalle sei ähnlich zusammengesetzt, wie die Rindsgalle um so mehr berechtigt, als vielfältige Analysen, wo nicht Gleichheit, doch grosse Aehnlichkeit der Zusammensetzung aller thierischen Hauptflüssigkeiten, und namentlich des Blutes bei den höheren Wirbelthieren dargethan hatten; wenn man dagegen die Constitution des Harns der Pflanzenfresser einwendet, so ist darauf zu erwiedern, dass, wenn man den Harnstoff als den wesentlichen Bestandtheil des Harns ansieht, dieser auch im Harn der kräuterfressenden Thiere und zwar in überwiegender Menge zugegen ist, und seit *Liebig* im menschlichen Harn die Hippursäure ebenfalls nachgewiesen hat, hat diese Säure aufgehört, dem Harn der Herbivoren eigenthümlich zu erscheinen, und es bleibt sonach als Charakteristikum für den Harn der erwähnten Thiere nur die Gegenwart der durch ihre Nahrung bedingten kohlensauern Alkalien, und die Abwesenheit der Harnsäure.

Vor Kurzem aber trat *George Kemp* (a. a. O.) gegen die allgemeine Ansicht auf und suchte auf elementaranalytischem Wege darzuthun, dass die Menschengalle eine andere Zusammensetzung habe, wie die Rindsgalle. Die zu seiner Untersuchung dienende Menschengalle wurde aus der Gallenblase in Alkohol von 840° fliessen gelassen, und dadurch der Schleim gefällt; von diesem abfiltrirt wurde die alkoholische Gallenlösung im Wasserbade zur Trockne abgeraucht, zu Pulver zerrieben und, um die Fette zu entfernen mit Aether behandelt, dann wieder getrocknet, gepulvert und der Elementaranalyse unterworfen. Er erhielt nach Abzug des unorganischen Theils, also für den elektronegativen Körper in der Galle 68,4 und 68,3 Kohlenstoff, 10,13,10,00 Wasserstoff, und 3,44 und 3,50 Stickstoff, während nach seiner Analyse der organische Theil der Rindsgalle 64,60 C. und 9,62 Wasserstoff enthielt, also ein Plus von 4 % Kohlenstoff und nahe ½ % Wasserstoff für die Menschengalle.

Es liegt aber am Tage, dass diese Analysen die Frage nicht entscheiden können, denn einmal hatte *Kemp* die Galle nicht von Farbestoffen befreit, und, bei dem grossen Reichthum der Menschengalle an solchen, musste das Resultat seiner Analyse durch diesen Umstand bedeutend modificirt werden, und andrerseits war es sehr möglich, dass die Galle, welche er analysirte, bereits zum Theil zersetzt, und ein Gemenge von gallensaurem und choloidinsaurem Natron war. Bei der grossen Zersetzbarkeit der Galle, und bei dem Umstande, dass man die Menschengalle immer erst längere Zeit nach dem Tode zur Untersuchung bekömmt, erschien es von vorneherein schon schwer, die Frage auf diese Weise zur entscheidenden Erledigung zu bringen, nnd auch ich sollte diess fühlen. Um zu ermitteln, ob die Resultate, welche *Kemp* erhielt, richtige und constante seien, versuchte ich vor Allem, die Galle im Zustande der Reinheit, nach der von *Theyer* und *Schlosser* bei der Untersuchung der Rindsgalle befolgten Methode darzustellen. Die Gallenblase eines an Apoplexie Verstorbenen wurde zu dem Ende an ihrem Grunde geöffnet, und der Inhalt in ein Alkohol von 90° enthaltendes Cylinderglas fliessen gelassen; sie wurde gut umgeschüttelt, und so lange Alkohol zugesetzt, als das Filtrat durch Alkohol noch getrübt wurde. Der mit Farbstoff gefällte Schleim wurde auf einem Filter gesammelt, gut mit Alkohol ausgewaschen, und das Filtrat mit gut ausgewaschener, frisch geglühter Knochenkohle vollständig entfärbt. Der Alkohol wurde abdestillirt, und die entfärbte Galle nun zur Entfernung der Fette so lange mit kleinen Portionen Aether geschüttelt, als letzterer noch etwas aufnahm; die so gereinigte Galle stellte eine schwach gelblich gefärbte, in Wasser und Alkohol lösliche, in der wässrigen Lösung schäumende, in

der Wärme und schon bei gewöhnlicher Temperatur sich erweichende, äusserst hygroscopische Masse von wachsartiger Consistenz, und intensiv bitterem, hinterher süsslichem Geschmacke dar. Ungeachtet aber die Menge der zur Darstellung verwendeten Galle 90 Grammes betragen hatte, war die Ausbeute an reiner Galle so gering, dass nicht im Entferntesten an eine Elementaranalyse gedacht werden konnte.

Die wässrige Lösung reagirte *vollkommen neutral*, wie ich denn überhaupt diese Gelegenheit ergreife, um zu bemerken, dass ich bei meinen so zahlreichen Untersuchungen die Menschengalle gewöhnlich vollkommen neutral gefunden habe, mich auch übrigens von der alkalischen Reaction der Ochsengalle nicht überzeugen konnte, — und verhielt sich gegen Reagentien vollkommen so, wie das von *Theyer* und *Schlosser* dargestellte gallensaure Natron der Rindsgalle. Durch Essig- und Oxalsäure wurde sie nicht gefällt, wohl aber nach einiger Zeit durch Salzsäure, und gleich durch Bleizucker, Bleiessig, salpetersaures Silberoxyd, Eisenchlorid etc.

Nachdem ich mich auf diese Weise überzeugt hatte, dass *so* etwas Entscheidendes zu erwarten, fruchtloses Bemühen sein würde, entschloss ich mich, die Galle von mehreren Individuen zu sammeln, um daraus das gallensaure Natron rein darzustellen. Jede Galle wurde sogleich wie ich sie erhielt, mit Alkohol behandelt, dadurch der Schleim getrennt, und die alkoholischen Lösungen gesammelt. Nachdem auf diese Weise ungefähr 20 Gallen, worunter nur solche, die noch keine Spur von Fäulniss gezeigt hatten, vereinigt worden waren, wurde in gleicher Art wie oben, zu Werk gegangen. Ich erhielt eine nicht unbedeutende Menge, ungefähr 2—3 Grammes eines nur schwach gelblichen, bitterschmeckenden, in Wasser und Alkohol leicht löslichen, in der wässrigen Lösung durch Essig- und Oxalsäure nicht fällbaren, vollständig *neutral* reagirenden Rückstandes. In starkem Alkohol gelöst, liess er nach kurzer Zeit ein reichliches Sediment fallen, welches sich durch die microscopische Untersuchung sowohl, als auch durch die chemische als *Kochsalz* erwies. Bald überzeugte ich mich, dass das Trocknen dieser Substanz im Luftstrom eine Unmöglichkeit sei, und sie wurde desshalb unter die Luftpumpe über Schwefelsäure gebracht; hier blähte sie sich auf, liess viel Wasser fahren, und als diess einigemale wiederholt worden war, konnte die Substanz allerdings gepulvert werden, erwies sich aber *im höchsten Grade hygroscopisch*, denn während des immer äusserst rasch ausgeführten Pulverns zog sie so bedeutend neue Feuchtigkeit an, dass einzelne Theilchen *immer wieder zerflossen*, und auch das am Pistill haften Gebliebene in *wenig Secunden* flüssig geworden war. Es war vorauszusehen,

dass wenn auch das Anziehen von Feuchtigkeit während des Wägens durch Vornahme des letzteren in einem verschlossenen Gefässe verhindert werden konnte, ein Anziehen von Feuchtigkeit während des Ausschüttens der Substanz und der *Mischung* unabwendbar war. Sohin erschien der Versuch einer Verbrennung sehr gewagt. Nach reiflicher Erwägung änderte ich daher abermals meinen Plan, und entschloss mich, die *Gallensäure*, oder *überhaupt den elektronegativen Körper* in der Galle zu isoliren, weil ich dadurch die den hygroscopischen Zustand gewiss sehr begünstigenden Salze ausser Spiel bekam.

Die Substanz wurde wieder in Wasser gelöst, wobei es sich zeigte, dass sie noch neutral reagirte, und durch organische Säuren nicht gefällt wurde. Die wässrige Lösung wurde nun durch Bleiessig ausgefällt, der teigartige, knetbare, pflasterartige Niederschlag gut ausgewaschen, in erwärmtem Alkohol gelöst, filtrirt, und durch das Filtrat so lange Schwefelwasserstoff geleitet, bis alles Blei gefällt war; die Lösung vom Schwefelblei abfiltrirt und ruhig hingestellt, schied noch Schwefel ab, wurde davon getrennt, und genau nach *Theyer* und *Schlosser's* Angabe im Wasserbade, wo die Temperatur 60° C. kaum überstieg, abgedampft. Trotz dieser Vorsichtsmaasregeln aber, löste sich der Rückstand nicht mehr klar in Wasser, sondern milchig, und es hatte während der Operation die Galle, die sich im Uebrigen *vollkommen gleich* der Rindsgalle verhielt, eine Zersetzung eingegangen. Das milchig trübe Wasser gekocht, schied am Grunde des Gefässes harzartige Tröpfchen ab, und wurde dann klar. Von ersteren abgegossen, und abgedampft, hinterliess es einen sehr unbedeutenden Rückstand, der sich im Allgemeinen wie Gallensäure verhielt. Das im Wasser unlösliche aber wurde mit starkem Alkohol behandelt; es löste sich der grösste Theil, nur ein körniges Pulver blieb zurück, welches unter dem Microscop betrachtet, aus ausserordentlich kleinen krystallinischen Körnchen, die aber keineswegs die Nadelform des Taurins besassen, bestand. In Wasser lösten sie sich auf. Zu einer näheren Untersuchung war ihre Menge zu gering. Der in Alkohol lösliche Theil aber, bei weitem der beträchtlichste, *verhielt sich vollkommen wie Choloidinsäure*; er wurde in Alkohol gelöst, filtrirt, nochmals mit Thierkohle entfärbt, zur Trockne gebracht, welches, da die Substanz nicht sehr hygroscopisch erschien, mit keiner Schwierigkeit verbunden war, gepulvert, und der Elementaranalyse unterworfen.

Bei 120° C. getrocknet, und mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, gab:

0,191 Gr. Substanz 0,507 Kohlensäure und 0,175 Wasser.

Hieraus berechnet sich (C. = 75) folgende procentische Zusammensetzung:

C.	72,39
H.	10,15
O.	17,46
	100,00

Es war sonach unzweifelhaft Choloidinsäure, und derselbe Körper, der bei der Zersetzung der Rindsgalle eine so grosse Rolle spielt. Denselben Körper erhält man aber auch, wenn man Menschengalle mit Salzsäure längere Zeit im Sieden erhält. Die Erscheinungen hierbei sind genau dieselben, wie sie *Demarçay* bei gleicher Behandlung der Rindsgalle beobachtete; wenn aber alle Choloidinsäure abgeschieden ist, so erhält man, nachdem die überstehende Flüssigkeit concentrirt worden ist, eine reichliche Krystallisation von Kochsalz, und die Mutterlauge, mit Alkohol übergossen, scheidet ein körniges Pulver aus, welches unter dem Microscop gerade so aussieht, und sich gerade so verhält, wie das obige, durch Behandlung des in Wasser unlöslichen Theils des organischen Körpers bei der Darstellung der Gallensäure erhaltene. Wie ich bereits bei Gelegenheit der microscopischen Untersuchung der Menschengalle mitgetheilt habe, fand ich die Galle in einigen Fällen sauer reagirend; wurde solche Galle durch Alkohol von Schleim befreit, und das alkoholische Filtrat zur Trockne gebracht, wieder in Wasser gelöst, und Essigsäure zugesetzt, so entstand ein pflasterartiger Niederschlag, der sich ebenfalls vollkommen wie Choloidinsäure verhielt. Im Rückstande des durch Essigsäure nicht gefällten Theils entdeckte ich nach Behandlung desselben mit Alkohol einigemale schöne prismatische Krystalle, sich ähnlich wie Taurin verhaltend, *immer* aber Ammoniak.

Aus den mitgetheilten Beobachtungen ergibt sich unzweifelhaft, dass die Zersetzung der Menschengalle eine ähnliche ist, wie jene der Rindsgalle, und dass dabei als Hauptprodukt derselbe Körper auftrete. Allerdings gebe ich zu, dass das Ergebniss der microscopischen Untersuchung allein nicht hinreicht, auf unzweifelhafte, jeden Einwand unmöglich machende Weise die Gegenwart des Taurins, und somit eine vollkommen gleiche Zersetzung darzuthun; allein bei der Gegenwart von zwei Factoren: der Choloidinsäure und des Ammoniaks dürfte es wohl erlaubt sein, den dritten zu erschliessen, wenn dieser Schluss namentlich auch noch durch die microscopische Untersuchung, wie es hier der Fall ist, *eine weitere Unterstützung erhält*, und ich halte sonach eine, wo nicht gleiche, doch sehr ähnliche Zusammensetzung der Menschen- und Rindsgalle *für mehr als wahrscheinlich*, und bin der festen Ueberzeugung, dass *Kemp's*

Resultate ihren Grund darin finden, dass er einerseits die Galle nicht entfärbte, und anderseits Galle analysirte, die ein Gemenge von choleinsaurem und choloidinsaurem Natron war.

Fette der Galle: Das Fett der Menschengalle ist, wie jenes der Rindsgalle, das im thierischen Organismus allgemein verbreitete Margarin und Olein, wie man sich durch Behandlung der Galle mit Aether leicht überzeugen kann; ausser diesen beiden Fettarten enthält die Galle bekanntlich auch *Cholestearin*, ein nicht verseifbares, in kaltem Alkohol schwer lösliches krystallisirbares Fett; dieses liefert das Material zu den meisten Gallensteinen, und scheidet sich, wie wir oben gesehen haben, zuweilen aus der Galle freiwillig als krystallinisches Sediment aus. In welchem Zustande es ursprünglich in der Galle vorhanden ist, darüber sind noch weitere Forschungen nöthig.

Farbstoffe der Galle. Die Farbstoffe der Menschengalle sind noch wenig studirt worden. Aus Elementaranalysen, die *Scherer* mit Gallenfarbstoff angestellt hat, den er aus dem Harn eines Ikterischen, und aus braunen Gallensteinen darstellte, geht hervor, dass der Gallenfarbstoff bei längerer Einwirkung der atmosphärischen Luft Kohlenstoff und Wasserstoff verliere; und wenn wir diesen Umstand ins Auge fassen, und die Analysen des Gallenfarbstoffs und jene des Haematins mit einander vergleichen, wenn wir endlich die Erscheinung, dass der Gallenfarbstoff, wie er mit Schleim aus der Galle durch Alkohol gefällt wird, unter Einwirkung des Lichtes und der Athmosphäre bedeutende Farbeveränderungen erleidet, zu würdigen suchen, so deutet alles darauf hin, dass die verschiedenen von *Berzelius*: *Bilifulvin*, *Cholepyrrhin* u. *Biliverdin* genannten, und von ihm aus der Ochsengalle dargestellten Farbstoffe *nur Modificationen eines und desselben Farbstoffes, und dieser wieder wahrscheinlich nur ein eigenthümlich modificirter Blutfarbstoff sei*; wenigstens lässt sich durch die Vergleichung der Analysen des Gallenfarbstoffs und des Haematins eine gewisse gegenseitige Beziehung und Aehnlichkeit nicht verkennen. Dass sich Eisen, und zwar keineswegs in so unbedeutender Menge, als gewöhnlich angegeben wird, in der Galle findet, wie ich später zeigen werde, wäre ein weiterer Beleg für diese Ansicht.

Ich habe bereits erwähnt, dass ich die Galle bei Kindern häufig grasgrün gefärbt fand, Der durch Alkohol daraus gefällte Schleim zeigte dann immer anfänglich diese Farbe; wenn er aber auf dem Filtrum gesammelt und getrocknet wurde, so ging seine grüne Farbe gewöhnlich in eine schmutzig grüne über, während anderseits orangegelb gefärbter Schleim aus hellbraunen Gallen an der Luft immer schön olivengrün wurde. Behandelt man solchen Schleim mit ätherhaltigem Alko-

bol, so wird daraus ein schön grüner Farbstoff ausgezogen, der sich am Lichte entfärbt, d. h. lichtgelb wird, und sich im Allgemeinen wie Chlorophyll verhält; in der That will *Berzelius* nachgewiesen haben, dass das Chlorophyll mit Biliverdin identisch sei. Es wäre übrigens sehr zu wünschen, dass der Gallenfarbstoff Gegenstand eines eigenen gründlichen Studiums würde.

Gallenblasenschleim. Der Gallenblasenschleim wird von der Schleimhaut der Gallenblase secernirt. *Blondlot* (*Traité analytique de la Digestion, Paris* 1843) suchte zwar zu zeigen, dass die Galle eine *wesentlich* schleimige Flüssigkeit, und die die Gallenblase nach innen auskleidende Membran durch ihren anatomischen Bau zur Schleimsecretion nicht geschickt sei; durch eine gleich mitzutheilende Beobachtung wird aber *Blondlot's* an und für sich schon nicht sehr haltbare Ansicht schlagend wiederlegt. Der Gallenblasenschleim ist es, welcher sowohl der Rindsgalle, wie auch der Menschengalle die zähe, viscide Beschaffenheit verleiht, und aus dem der zuletzt aus der Gallenblase fliessende, zähe, fadenziehende Theil der Galle grösstentheils besteht. Dieser Schleim zeigt ganz dasselbe Verhalten, wie Schleim im Allgemeinen, und zeichnet sich nur dadurch aus, dass er unter dem Microscop keine Schleimkörperchen zeigt, eine Eigenschaft, die er übrigens mit dem *normalen* Harnblasenschleim theilt. Durch verdünnte Säuren, so wie durch Alkohol wird er gefällt; er ist unlöslich in Wasser, quillt aber darin gallertartig auf. *Kemp* analysirte den Schleim aus der Ochsengalle, und entwikelte aus seinen Analysen eine Formel, wonach dieser Schleim Protein + 3 At. Wasser wäre; diese Formel entspricht der von ihm gefundenen procentischen Zusammensetzung aber keineswegs. Der Zufall gab mir Gelegenheit, menschlichen Gallenblasenschleim in grösstmöglichster Reinheit, d. h. frei von allen Farbstoffen zu erhalten, denn eine jedenfalls unbedeutende Beimengung von Epithelien war auch hier nicht zu verhindern.

Im August 1844 erhielt ich die Gallenblase von einem an Apoplexie plötzlich verstorbenen ungefähr 60jährigen Weibe, 30 Stunden nach erfolgtem Tode zugesendet. Das Individuum war in das allgemeine Krankenhaus zu München mit allen Erscheinungen einer Apoplexia cerebri sterbend überbracht worden. Bei der Section ergaben sich apoplektische Heerde im Gehirn, und eine ikterische Färbung nicht nur der allgemeinen Decke, sondern der organischen Gewebe im Allgemeinen. Von anamnestischen Momenten konnte man durch Angehörige nur ermitteln, dass die Person sich früher immer ziemlich wohl befunden habe, und dem Genusse geistiger Getränke, insbesondere des Branntweins ergeben gewesen sei.

Die Gallenblasenhäute waren sehr verdickt, und im Blasenhalse fühlte man einen harten, ründlichen Körper, der sich bei der Eröffnung der Blase als ein taubeneigrosser, ovaler, an beiden Polen grünlicher, in der Mitte gelblicher Gallenstein von warzig-drusiger Oberfläche auswies. Dieser Stein war so in den Blasenhals eingezwängt, dass dadurch der Ductus cysticus vollkommen verschlossen, und ein Durchtritt von Galle oder irgend einer anderen Flüssigkeit geradezu unmöglich erschien. In der Gallenblase selbst fanden sich ungefähr 5 Grmms. einer dickflüssigen, weissgelblichen Masse, die mit Nasenschleim die grösste Aehnlichkeit besass, nur mit grosser Mühe wegen ihrer Zähigkeit aus der Blase entfernt werden konnte, und sich überhaupt vollkommen wie Schleim verhielt. Sie wurde zur Trockne gebracht, und stellte dann eine spröde, asbestähnliche, krustige, leicht zu pulvernde Masse dar. Sie löste sich weder in Wasser, womit sie längere Zeit erwärmt wurde, noch in Alkohol. Mit Alkohol und Aether zu wiederholten Malen ausgekocht, gab sie an diese beiden Lösungsmittel nur ganz unbedeutende Spuren von Fetten ab, erwies sich aber *gänzlich frei von aller Gallenbeimischung.* Das so dargestellte vollkommen weisse Pulver wurde bei 120° C getrocknet, und der Elementaranalyse unterworfen:

0,255 Grammes gaben 0,009 Asche = 3,53 Pc. C. (grösstentheils phosphors. Kalk).

0,228 Grms. Substanz (nach Abzug der Asche) gaben mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt 0,432 Kohlensäure u. 0,145 Wasser.

0,260 Grmms. Substanz (nach Abzug der Asche) gaben 0,545 Platinsalmiak.

Hieraus berechnet sich (C = 75) folgende procentische Zusammensetzung:

C.	51,68
H.	7,06
N.	13,22
O.	28,04

Was mit den von *Scherer* für reinen flüssigen Schleimstoff gefundenen Zahlen so ziemlich stimmt.

Diese vollständige Resorption der in der Blase jedenfalls vorhanden gewesenen Galle ist jedenfalls beachtenswerth, nicht minder aber der Umstand, dass, obwohl der Stein (ein Cholestearinstein) offenbar von altem Datum war, die Gesundheit des Individuums lange Zeit wenig beeinträchtigt erschien; auch nahm hier das Leiden nicht den localen

Ausgang, den *Rokitansky* (*Handb. der speciell. path. Anat. Bd.* II. *S.* 363) unter dem Namen Hydrops cystidis felleae beschreibt.

B) *Anorganische Bestandtheile.* Die Salze der Galle sind besser gekannt, wie ihre organischen Bestandtheile, und es wäre zu wünschen, dass die Ausmittlung der letzteren mit ebenso geringen Schwierigkeiten verbunden sein würde. Eine genaue quantitative Analyse der Salze der Menschengalle ist meines Wissens allerdings nicht angestellt worden, allein qualitativ bestimmten die Salze *Thénard, Gmelin, Frommherz* und *Guggert*, und quantitative Analysen hat in neuester Zeit *Frerichs* geliefert. Wird die Gallenasche mit Säuren übergossen, so entwickelt sich deutlich der Geruch nach Schwefelwasserstoff, zum Beweise, dass die Galle Schwefel enthält. Es ist diess ein Umstand, auf den schon *A. Vogel* aufmerksam gemacht hat (*Schweigg. Journ. B.* 6. *S.* 325). Ich habe zwei qualitative Analysen der Gallenasche vorgenommen, und folgende Bestandtheile derselben aufgefunden:

Kohlensaures Natron (Gallensaures Natron.)
Dreibasisch phosphorsaures Natron,
Chlornatrium,
Schwefelsaures Kali,
Phosphorsauren Kalk,
Phosphorsaure Bittererde,
Eisenoxyd.

Letztere Salze findet man auch, wenn man den aus der Galle durch Alkohol gefällten Schleim einäschert. Zu diesen Aschenbestandtheilen kommt aber noch ein gewissermassen zufälliger, jedenfalls dem Ergebniss meiner Untersuchungen zu Folge aber nicht seltener: *das Kupfer.* Ueber die Auffindung dieses Metalls in der Galle habe ich in *Buchner's* Repertorium 2. Reihe XLII, 145 ausführlich berichtet, und es mag hier genügen, anzugeben, dass ich durch *Bertozzi's* und *Heller's* Versuche (*Heller's Archiv für phys. und path. Chemie* 1845 *Heft* 3 *u.* 4) die einen unzweifelhaften Kupfergehalt der braunen Gallensteine ergaben, veranlasst wurde, diese Versuche zu wiederholen, und nicht nur die Resultate der beiden genannten Chemiker bestätigt fand, *sondern mich auch überzeugte, dass dieses Metall in deutlich und unzweifelhaft nachweisbaren Spuren in der menschlichen Galle selbst vorhanden sei.*

Im Verlaufe meiner Arbeit über die Menschengalle hatte ich eine nicht unbedeutende Menge Gallenblasenschleim, wie derselbe mit Gallenfarbstoff aus der Galle durch Alkohol gefällt wird, gesammelt; ungefähr 4 Grammes solchen getrockneten Gallenblasenschleims mit Gallenfarbstoff, von ungefähr 12 bis 15 Gallen herrührend, wurden verkohlt, und

unter mehrmaliger Befeuchtung mit Salpetersäure die Kohle vollständig verbrannt. Die sehr reichliche, etwas bläuliche Asche wurde in verdünnter Schwefelsäure gelöst, filtrirt, ein Theil der Säure durch Erwärmen verjagt, u. nun in die schwach saure Lösung ein Strom von Schwefelwasserstoff geleitet; gleich die ersten Gasblasen brachten eine dunkelbraune Färbung hervor, und nach und nach entstand ein ziemlich reichlicher Niederschlag von braunen Flocken. Dieser wurde auf einem feinen Filter gesammelt, ausgewaschen, getrocknet, und in einer Proberöhre mit Salpetersäure erhitzt, wobei sich Schwefel abschied; von diesem abfiltrirt, besass die Lösung eine blaugrünliche Färbung; sie wurde neutralisirt und mit folgenden Reagentien geprüft:

Schwefelwasserstoff gab eine bräunliche Trübung, nach einiger Zeit einen *dunkelbraunen* Niederschlag; *Ferrocyankalium*, augenblicklich einen *braunrothen* Niederschlag.

Ammoniak, in geringer Menge zugesetzt, eine Andeutung eines *blaugrünen* Niederschlages (eine blaugrüne Schichte an der Oberfläche) nach Zusatz von mehr Ammoniak verschwindend.

Die neutrale Lösung wurde mit etwas Salzsäure angesäuert, und der Einwirkung einer einfachen sogenannten *Döbereiner'schen*, aus einem reinen Zinkstreifen, und einem Platindrathe gebildeten galvanischen Kette ausgesetzt; schon nach einigen Minuten war der Platindraht mit einem röthlichen Anfluge von metallischem Kupfer überzogen, nach einigen Stunden aber hatte sich an selbem eine förmliche Kruste von Kupfer gebildet. Es war sonach Kupfer, und zwar in relativ nicht unbedeutender Menge vorhanden. Dass übrigens auch das Kupfer in der Asche der Galle selbst nachzuweisen sei, ergeben zwei Versuche, die ich noch vor der Prüfung des Gallenblasenschleims anstellte; in dem einen Falle wurde ein in die schwefelsaure Lösung der Gallenasche gebrachter, feiner, blanker Eisendraht von einem deutlichen wenn gleich schwachen Kupferanflug beschlagen, und im zweiten brachte Schwefelwasserstoff, in die schwach saure Lösung geleitet, eine bräunliche Trübung, und endlich auch einen braunen Niederschlag hervor. — In allen Fällen aber entstand in der durch Schwefelwasserstoff ausgefällten schwach sauren Lösung der Asche ein reichlicher Niederschlag von *Berlinerblau*, der bei der Asche des Gallenblasenschleims natürlich am bedeutendsten war; es ergibt sich daraus ein nicht unbedeutender *Eisengehalt* der Galle.

Bertozzi hatte, weil er das Kupfer in der Galle selbst nicht finden konnte, die Ansicht ausgesprochen, dass dieses Metall in einer Beziehung zur Gallensteinbildung zu stehen scheine; diess erweisst sich jedoch

nach meinen Untersuchungen als unbegründet. Ueber die Quelle des Kupfers kann man nicht in Zweifel sein, wenn man in Erwägung zieht, dass Kupfer von *Buchholz* und *Meissner*, *Chevreuil* und *Rossignon* in der Asche verschiedener Pflanzen, im organischen Gewebe unserer Hausthiere, und in Vegetabilien und Stoffen gefunden wurde, die uns zur Nahrung dienen; hiezu kommt noch das Küchengeschirr von Kupfer u. Messing, und vielleicht auch die grüne Glasur des gemeinen Küchengeschirrs. In physiologischer Beziehung erhält durch das Ergebniss meiner Untersuchungen die Ansicht, vermöge welcher die Leber und ihr Secret als Ablagerungsort für Metallgifte dienen würde, eine neue Bestätigung; bekanntlich findet man bei Vergiftungen durch Metalle, diese, namentlich Quecksilber und Arsenik in der Leber in verhältnissmässig reichlicher Menge. Es ergibt sich ferner daraus der *zum Theil wenigstens* excrementielle Nutzen der Galle; denn wie diese ausser ihrer noch nicht genügend gekannten, aber jedenfalls nicht unwesentlichen Rolle im Assimilationsprozess, von der weiter unten die Rede sein wird, offenbar den Zweck hat, die kohlenstoffreichen Produkte der Gewebsmetamorphose aus dem Blute zu entfernen, und auf dem geeigneten Wege aus dem Körper zu führen, *das Blut zu entkohlen*, nach der Ausdrucksweise der Alten, dient sie auch höchst wahrscheinlich dazu, aus dem Blute alle fremdartigen, unassimilirbaren, und namentlich metallische Substanzen abzuscheiden. Die Wichtigkeit der Auffindung des Kupfers in der Galle und den organischen Gebilden für die gerichtliche Medizin bedarf kaum einer näheren Erörterung.

Zur quantitativen Bestimmung der einzelnen Gallenbestandtheile wobei ich mich jedoch nur auf die wichtigeren beschränkte, befolgte ich folgende Methode: die Galle wurde nach der Eröffnung der Blase, aus der sie immer so vollständig als möglich entfernt wurde, in ein Cylinderglas fliessen gelassen, und dann ihr Gewicht bestimmt. Durch starken Alkohol wurde dann der Schleim vollständig ausgefällt, derselbe auf einem gewogenen Filter gesammelt, so lange mit Alkohol ausgewaschen, bis dieser farblos durchging, getrocknet, gewogen, und sein Gewicht auf 100 Th. berechnet. Das Filtrat wurde vollkommen zur Trockne abgeraucht, der Rückstand dem Gewicht nach bestimmt, und ebenfalls auf 100 Theile als gallensaures Natron mit Fett und Farbstoff berechnet. Hiezu die bereits bekannte Menge Schleim in 100 Theilen addirt, wurde die Menge der fixen Stoffe in 100 Th. enthalten; die Differenz wurde als Wasser in Anschlag gebracht. Es versteht sich von selbst, dass diese Methode auf Genauigkeit keinen Anspruch machen kann, allein zur Vergleichung gibt sie genügende Resultate, und über-

haupt kommt es bei quantitativen Scheidungsmethoden in der pathologischen Chemie weniger auf absolute Genauigkeit, als vielmehr darauf an, dass alle Analysen nach einer u. derselben Methode angestellt werden. Die Resultate, die ich bei der Analyse der Galle von zwei gesunden, an einer Verletzung plötzlich zu Grunde gegangenen Individuen erhielt, waren folgende:

I. Galle von einem 68jährigen in Folge einer Verletzung plötzlich verstorbenen männlichen Individuum. Dieselbe war gelbbraun, roch kothartig, und zeigte unter dem Microscop die gewöhnlichen Charaktere. Ihr Gewicht betrug 21,70 Grammes. Reaction neutral.

In 100 Th. waren enthalten.

Wasser	00,87
Fixe Stoffe	9,13
Gallens. Natron, Fette etc. . .	7,37
Schleim mit Farbstoff	1,76
	100,00

II. Galle von einem in Folge einer Verwundung verstorbenen 12jährigen Knaben; die Galle war dunkelbraun, ziemlich dickflüssig, reagirte neutral, und roch bitterlich. Unter dem Microscop zeigte sie die gewöhnlichen Charaktere. Ihr Gewicht betrug 18,90 Grammes.

Der durch Alkohol gefällte Schleim nahm eine schön grüne Farbe an.

In 100 Th. waren enthalten:

Wasser	82,81
Fixe Stoffe	17,19
Gallens. Natron, Fette etc. . .	14,80
Schleim mit Biliverdin . . .	2,39
	100,00

Ich erhielt sonach in den Mengen der fixen Stoffe keine so übereinstimmenden Resultate, wie *Frerichs*, der in zwei Fällen einmal 14,00 und das anderemal 14,08 erhielt. Die Menge des Wassers hängt aber, wie ich bereits erwähnt habe, von der Concentration der Galle, und diese wieder vom längeren oder kürzeren Aufenthalte der Galle in der Blase, so wie von vielen andern Umständen ab; berechnen wir aber den Gehalt an gallensauren Natron in beiden Analysen auf 100 Th. *Gallenextract*, so erhalten wir die Zahlen 80 und 85, was so ziemlich übereinstimmt. 70 — 80 % gallensaures Natron in 100 Th. Gallenextract scheint in der That die normale Menge zu sein. Eine Vermehrung des Schleims über 3 Pr. C. in 100 Th. *Galle* scheint dem pathologischen Gebiete anzugehören.

IV.

Ueber die auflösenden Kräfte der Galle auf Nahrungsstoffe, über Function der Galle etc. etc.

Ueber die auflösenden Kräfte der Galle auf gewisse Nahrungsstoffe hat *Hünefeld* bekanntlich viele Versuche angestellt (*Hünefeld*, *Chemie u. Medicin*, *Berlin* 1841. *Bd. I*), aus denen sich ergeben sollte, dass die Galle, welche die Fähigkeit hat, die Hülle der Blutkörperchen aufzulösen, bei 35° — 37° C. das Faserstoffgerinnsel des Blutes innerhalb $1/4$ bis $1/2$ Stunde, das durch Alkohol oder eine organische Säure aus der Milch niedergeschlagene Casein, oder den bei dem Sauerwerden der Milch sich absetzenden Käse sogar binnen wenigen Minuten ohne Trübung in sich aufnehme. Rieb er die letztere Art von Käse mit Galle zusammen, so entstand ein dünner Brei, der sich fast vollständig in Wasser löste. Die Flüssigkeit war zuerst etwas trüb, wurde aber durch Stehen klarer, hellte sich beim Erhitzen schnell auf, und setzte an der Oberfläche einen grössten Theils aus Butter bestehenden Rahm ab, und trübte sich beim Kochen nicht, eine Erscheinung, welches auch andere Caseinlösungen darbieten. Durch Essigsäure wurde aber aus ihr mit Choleinsäure (?) gemengter Käsestoff niedergeschlagen. Zerriebenes, frisches und gekochtes Fleisch wurde durch die Galle binnen wenigen Stunden aufgelöst. Dasselbe erfolgte auch mit einer in kleine Theilchen zerhakten Entzündungshaut. Beide Solutionen coagulirten durch das Kochen. Durch einen Zusatz von schweflichter Säure schlug sich choleinsäurehaltiger Faserstoff nieder. Dagegen griff die Galle pflanzliches und thierisches Eiweiss nur schwer an, und löste den Kleber, wenn er zuvor durch Speichel seine Zähigkeit verloren hatte, nur theilweise auf. Von zerhaktem Fleische endlich, welches an destillirtes Wasser, an solches, das durch Milchsäure angesäuert worden, und an Magensaft nichts mehr abtrat, nahm die Galle, mit welcher es in einem Mörser malaxirt, und unter Wasserzusatz zerrieben wurde, noch merklich viel an.

Valentin hat diese Versuche mit Ochsen-, Schweins- und Menschengalle wiederholt, aber keine so entscheidenden Resultate erhalten. Nach ihm scheint sich zu ergeben, dass die Galle zwar die Hüllen der Blutkörperchen des Frosches aufnimmt, dagegen irgend stärker geronnene Proteinverbindungen entweder gar nicht, oder nur in sehr geringem Grade aufzulösen im Stande ist, und in dem letzteren Falle vielleicht eher das Casein, als das Fibrin und das Albumin angreife.

Bei so widersprechenden Resultaten hielt ich es demnach nicht für

überflüssig, diese Versuche nochmals zu wiederholen, und ich theile in Folgendem die Resultate derselben mit. Ich bemerke, dass auch ich Rindsgalle, Menschengalle und Schweinsgalle zu meinen Beobachtungen benützte.

1) Durch Coliren von Schleim zum Theil befreite frische Ochsengalle wurde mit kleinen *Eiweissstückchen* aus hart gekochten Eiern versetzt, und bei einer Temperatur von 35°—40° C. stehen gelassen. Nach vier Tagen waren die Eiweissstückchen dem äussern Ansehen nach völlig unangegriffen; unter dem Microscop zeigten sich einzelne Eiweisspartikelchen, und die der Galle eigenthümlichen Granulationen; die Farbe der Galle war grün geworden, *und weder sie, noch die Eiweissstückchen gaben die geringste Spur von Fäulniss oder Ammoniakentwicklung zu erkennen.* Die Reaction der Flüssigkeit war neutral. Das Filtrat, mit wenig Wasser verdünnt, und in einer Proberöhre zum Kochen erhitzt, coagulirte nicht.

Mit Menschengalle und Schweinsgalle war das Resultat dasselbe.

2) Auf gleiche Weise wurde *Ochsengalle* mit kleinen Stückchen von *rohem Ochsenfleisch* versetzt; nach vier Tagen waren die Fleischstückchen noch gänzlich unangegriffen. Unter dem Microscop zeigten sich zahlreiche Fettkugeln und Primitivmuskelfasern, nebst amorpher Masse; die Farbe der Galle war braungrün, dieselbe zeigte *keine Spur von Fäulniss, ebenso wenig die Fleischstückchen.* An der Oberfläche schwamm Fett. Das Filtrat wurde durch Essigsäure gefällt, der Niederschlag durch Filtriren getrennt, und das Filtrat mit *Cyaneisenkalium* geprüft: es entstand keine Spur von Trübung. Schweinsgalle und Menschengalle gaben dasselbe Resultat.

Frische mit wenig Wasser verdünnte *Schweinsgalle* wurde mit Stückchen von *gekochtem Rindfleisch* versetzt: nach 24 Stunden war nicht die geringste Veränderung eingetreten.

Dasselbe geschah mit *Menschengalle*; das Resultat war dasselbe.

3) *Ochsengalle* wurde mit Stückchen von *gekochtem Rindfleisch* versetzt. Auch hier war das Fleisch nach mehreren Tagen noch völlig unangegriffen; untnr dem Microscop zeigten sich Fettkugeln, Muskelfasern und granulirte, amorphe Massen. Die Farbe der Galle war grün, und obenauf schwammen einzelne Fetttropfen. *Weder Galle noch Fleisch gab Spuren von Fäulniss zu erkennen.* Das Filtrat mit Essigsäure versetzt, vom Schleim abfiltrirt, und mit Cyaneisenkalium geprüft, gab die Abwesenheit jeder Proteinverbindung zu erkennen.

4) In durch Coliren von Schleim theilweise befreite *Ochsengalle* wurden *Käsestückchen* gegeben. Bereits nach 4 Stunden war der Käse

verschwunden, und das Ganze zu einer dicklichen, hellgrünen Flüssigkeit aufgelöst. Unter dem Microscop zeigten sich Fettkugeln und amorphe Massen. Die Flüssigkeit wurde nun *im Ueberschuss* mit Essigsäure versetzt, längere Zeit gelinde erwärmt und filtrirt. Das *Filtrat präcipitirte durch Ferrocyankalium und durch Wasser.*

Frische mit Wasser verdünnte *Schweinsgalle* wurde mit *Käsewürfeln* versetzt; bereits nach 6 Stunden war Alles zu einem dünnen Brei aufgelöst. *Menschengalle* verhielt sich ebenso.

5) Colirte *Ochsengalle* wurde mit Würfelchen von gekochten *Kartoffeln* versetzt. Nach 12 und auch nach 24 Stunden war nicht die geringste Aenderung eingetreten, höchstens waren vielleicht die Würfelchen an ihren Kanten etwas durchscheinender geworden. Derselbe Versuch mit frischer Schweinsgalle und Menschengalle angestellt, hatte denselben Erfolg.

6) *Ochsengalle* wurde mit *Butterolein* geschüttelt, wobei sich natürlich für den Augenblick Alles zu einer emulsiven, gelbgrünen Flüssigkeit mischte. Nach kurzem Stehen hatte sich aber das Fett wieder abgeschieden.

7) Colirte *Ochsengalle* wurde mit aus der Milch durch Essigsäure gefällten, gut ausgewaschenem *Casein* versetzt. Nach 12 Stunden war Alles so ziemlich aufgelöst. Es wurde im Filtrat der Schleim durch Essigsäure präcipitirt, längere Zeit erwärmt und filtrirt; das Filtrat präcipitirte nicht durch Ferrocyankalium, wohl aber durch Wasser.

Auch in *Schweinsgalle* wurde *Casein* so ziemlich aufgelöst, das heisst Alles in einen dicklichen Brei verwandelt; die Probe mit Ferrocyankalium führte aber hier zu keinem entscheidenden Resultate, denn die Schweinsgalle scheint überhaupt durch Ferrocyankalium in essigsaurer Lösung gefällt zu werden, ein Umstand, auf den auch *Frerichs* bei der Menschengalle aufmerksam macht.

8) *Reines gallensaures Natron* aus der Rindsgalle, in Wasser gelöst, und mit obigen Stoffen versetzt, verhielt sich ähnlich, wie Galle mit Schleim und Farbestoffen; *Käse* wurde darin ebenfalls innerhalb 24 Stunden zu einem dicklichen Brei aufgelöst; das Filtrat präcipitirte stark durch Essigsäure, im Ueberschuss und beim Erwärmen löste sich der Niederschlag wieder auf, war also keine Choloidinsäure, und in der Lösung gab Ferrocyankalium einen reichlichen Niederschlag.

Weniger ausgesprochen war die auflösende Kraft des gallensauren Natrons auf *Casein.*

Nach zwölfstündiger Einwirkung war letzteres wenig verändert; nur war die Lösung opalisirend geworden, und Essigsäure erzeugte in der-

selben nach 48 Stunden einen Niederschlag, der sich aber im Ueberschusse nicht mehr auflöste. Es blieb sonach unentschieden, ob sich etwas gelöst, oder nur Choloidinsäure gebildet hatte.

9) *Verdauungsflüssigkeit*, mittelst Schweinsmagen und mikrolytisch durch Salzsäure angesäuertem Wasser bereitet, wurde mit Stückchen *Käse* digeriren gelassen. Bereits nach wenigen Stunden erschienen letztere vollkommen entfärbt, während die Flüssigkeit eine weingelbe Färbung angenommen hatte. Nach 12 und 24 Stunden aber waren die Käsestückchen noch so ziemlich unangegriffen. Das Filtrat trübte sich nicht durch Essigsäure, wohl aber ein wenig beim Kochen. Ferrocyankalium bewirkte in der essigsauren Lösung eine kaum bemerkbare Trübung.

10) In eine Lösung von gallensaurem Natron wurde Fleisch und Eiweiss gegeben, und dieselben Stoffe in reines Wasser; während die Proben in reinem Wasser bereits nach 24 Stunden anfingen, in Fäulniss (bei Digestionswärme) überzugehen, war diess mit jenen in der Gallenlösung auch nach 48 Stunden noch nicht im Geringsten der Fall.

Es ist von mehreren Seiten behauptet worden, dass die *alkalische* Galle dazu diene, die Säure des Chymus abzustumpfen; allein es ist in der That schwer einzusehen, auf welche Weise diese Neutralisation erfolgen sollte. Abgesehen davon, dass *Tiedemann* und *Gmelin* beobachteten, dass der Darmsaft im oberen Theil des Dünndarms während der Verdauung sauer reagire, bei den Fleischfressern noch weiter nach abwärts diese Beschaffenheit beibehalte, und überhaupt es bekannt ist, dass eine schwach alkalische Reaction desselben erst nach und nach eintritt, entsteht die Frage, *wodurch* soll diese Neutralisation bewirkt werden? Durch das freie Alkali der Galle? Die Galle enthält keines, und ich wiederhole es hier nochmals, dass ich bei meinen zahlreichen Versuchen mit Rinds-, Menschen- und Schweinsgalle nie auch nur die geringste alkalische Reaction bemerken konnte, ausser die Zersetznng der Galle war schon *sehr weit* fortgeschritten. Denn bei *beginnender* Zersetzung tritt im Gegentheil *saure Reaction* auf, und, wenn diese nicht beobachtet werden kann, was jedoch selten der Fall ist, so liegt der Grund an der alkalischen Reaction des sich zersetzenden Schleims, wodurch obige neutralisirt wird. Die Reaction der frischen Galle ist constant *vollkommen neutral.* Eine Abstumpfung der freien Säure des Chymus wäre sonach nur insoferne möglich, dass das Natron aus seiner Verbindung mit der Gallensäure ausgeschieden, und die letztere in Freiheit gesetzt würde. Eine eigentliche Neutralisation könnte aber auch auf diese Weise nie zu Stande kommen, indem dadurch auf der einen Seite ein neutrales Salz entstünde, auf der andern *aber wieder eine Säure frei würde.*

Wenn man Verdauungsflüssigkeit, die mit einem einzigen Tropfen Salzsäure angesäuert wurde, und die Proteinverbindungen aufgelöst hat, mit frischer Schweinsgalle versetzt, so präcipitirt sich, wie auch *Valentin* beobachtete, sogleich der Gallenschleim mit schön grüner Farbe, allein die Flüssigkeit hat nach wie vor ihre saure Reaction beibehalten. Ich wiederholte diesen Versuch mehrere male, und immer mit demselben Erfolge.

Folgender Versuch wird, wenn es nöthig sein sollte, diese Frage noch näher beleuchten: in Verdauungsflüssigkeit, die mit einem Tropfen verdünnter Salzsäure angesäuert worden war, und die bereits Proteinverbindungen aufgelöst hatte, wurde tropfenweise Ochsengalle zugesetzt, um zu beobachten, ob und wann die saure Reaction verschwände. *Nachdem 31 Grammes Galle zugesetzt worden waren, war die saure Reaction noch gar nicht merklich schwächer geworden, und erst, nachdem 70 Grammes zugesetzt waren, liess sich eine deutliche Abnahme derselben bemerken*, obwohl die Flüssigkeit noch immer sauer reagirte. *Thénard* sagte zu wenig, wenn er behauptete, ein paar Tropfen Essig genügten, alle Galle eines Ochsen zu neutralisiren; nein, alle Galle eines Ochsen genügt nicht, um einen Tropfen verdünnter Säure zu neutralisiren!

Fassen wir nun die Resultate meiner Beobachtungen kurz zusammen, *so ergibt sich eine unläugbare, deutlich ausgesprochene auffallende antiseptische Wirkung der Galle* auf stickstoffhaltige Nahrungsstoffe, und eine ebensowenig zu läugnende *auflösende Kraft derselben auf Käse und Casein*, während sie auf die übrigen Proteinverbindungen und Nahrungsstoffen ohne alle Wirkung bleibt.

Ich bin der Meinung, dass über die erstere Wirkung den mitgetheilten mit aller Genauigkeit angestellten Versuchen zu Folge kein Zweifel mehr bestehen kann. Einerseits ergibt sich aber dieser antiseptische Einfluss schon aus der Constitution der Galle, die sie *Harzen* so nahe stellt, und dass letzteren und den sogenannten Balsamen eine unverkennbare *antiseptische* Kraft innewohnt, ist eine den Völkern und Aerzten aller Zonen und Zeiten wohlbekannte Thatsache. Meine Beobachtung ist übrigens auch gar nicht neu: schon *Saunders* wollte beobachtet haben, dass das bittere Prinzip der Galle auf den Chymus eine antiseptische Einwirkung ausübe; *Leuret* und *Lassaigne* glaubten ebenfalls, dass die Galle die faulige Zersetzung des Chymus verhindere, und *Tiedemann* u. *Gmelin* beobachteten, dass die Excremente von Thieren, denen der Ductus choledochus unterbunden worden war, einen sehr heftigen Gestank verbreiteten. Derselben Ansicht haben sich auch *Eberle* und *Hoffmann* angeschlossen. Wenn ich mich demungeachtet bei diesem Punkte länger

aufhalte, so geschieht es nur, weil die antiseptische Wirkung der Galle in Zweifel gezogen, ja geläugnet worden ist, und weil einer unserer ersten Physiologen: *Valentin* die Ansicht ausgesprochen hat, dass vermöge der leichten Wandelbarkeit und Umsetzbarkeit der Elemente der Galle diese vielleicht dazu dienen dürfte, auf einzelne Nahrungsmittel gleich dem Fermente eine Contactwirkung auszuüben, und die Zersetzung der festeren Substanzen des Speisebreis zu befördern. Sowie aber aus meinen Versuchen hervorgeht, dass die Galle in Berührung mit sonst leicht in Zersetzung übergehenden stickstoffhaltigen Substanzen so wenig als selbst in Umsetzung begriffene und andere zu einer ähnlichen Umsetzung erregende *Contactsubstanz* wirkt, *dass durch sie sowohl ihre eigene Zersetzung, als auch jene der Proteinverbindungen vielmehr beträchtlich verlangsamt* wird, so hat auch *Budge* gefunden, dass Galle überhaupt der Gährung hinderlich sei. In einer Mischung von Zucker und Galle, Zucker, Magensaft und Galle, oder Urin, Zucker und Galle entstehen viel später und weniger Gährungskugeln als gewöhnlich. So fällt auch durch Zusatz von Galle die in voller Gährung begriffene Branntweinmaische, die aus Hefe, gekochten Kartoffeln, Malz und Wasser zusammengesetzt ist, sogleich zusammen, und die Gährung hört auf. Ebenso bleibt die volle Gährung in der Maische ganz aus, wenn bei der Bereitung Galle zugemischt wird, so wie auch Ferment und Zuckerwasser mit Galle nicht merklich gährt (*Wunderlich's Archiv* 1844. 3. *Hft.*).

Nach diesen zahlreichen Beobachtungen scheint die Galle, statt als Contactsubstanz Umsetzung der Nahrungsstoffe einzuleiten, vielmehr dazu zu dienen, die faulige Zersetzung der letzteren auf ihrem Wege durch den Darmkanal zu verhindern und zu verlangsamen. Was nun die auflösende Kraft der Rinds-, Menschen- und Schweinsgalle auf Käse und Casein anbetrifft, so ist sie ebenfalls ausgesprochen genug, um alle Beachtung zu verdienen, um so mehr, als aus dem Versuch Nr. 9 hervorzugehen scheint, dass Verdauungsflüssigkeit auf Käse ohne merkliche Einwirkung bleibe, und es dürfte sonach der Galle eine Mitwirkung bei der Auflösung von Casein und caseinähnlichen Stoffen während der Verdauung als Nebenrolle nicht abzusprechen sein.

Die Frage von der eigentlichen, wesentlichen Funktion der Galle muss jedoch nach meiner innersten Ueberzeugung von höherem Standpunkte aus aufgefasst werden. Es kann hier nicht in meinem Plane liegen, alle Ansichten und Hypothesen über Funktion der Galle kritisch durchzugehen oder nur anzuführen, denn ihre Anzahl ist Legion, — immer aber bleibt es in hohem Grade bemerkenswerth, dass sich nach neueren Untersuchungen nur der geringste Theil der Galle, d. h. ihres

wesentlichen Bestandtheils: der *Gallensäure* in den Excrementen wieder findet. Farbstoff und Schleim finden sich darin allerdings fast ganz wieder, und wie aus Versuchen von *Valentin*, die ich anzustellen ebenfalls Gelegenheit hatte, hervorgeht, scheint es sogar gerade der Gallenfarbstoff und Gallenschleim, der bei seiner Zersetzung den sogenannten Kothgeruch erzeugt. Dr. *Pettenkofer*, dem wir eine Reaction auf den wesentlichen Bestandtheil der Galle verdanken (Zucker und Schwefelsäure), stellte mit den Fäcalstoffen verschiedener Individuen Versuche an, und gelangte dadurch zu dem Resultate, dass sich Galle in den Excrementen nur dann findet, wenn Diarrhoe zugegen ist, und durch den schnellen Durchgang der Darmflüssigkeiten eine Resorption der Galle verhindert wird. Auch ich stellte mit den Excrementen gesunder Individuen Versuche an. In dem einen Falle waren dieselben von mässiger Consistenz und gelbbraun; sie wurden mit starkem Alkohol ausgezogen. Der alkoholische Auszug war rothbraun, setzte beim Stehen ein lichtbraunes Sediment ab, und besass einen bitterlichen Geschmack. Mit Zucker und Schwefelsäure gab er eine braunrothe Färbung, nicht aber die schön violette, die die Galle charakterisirt. Der alkoholische Auszug zur Trockne gebracht, und in Wasser gelöst, verhielt sich ebenfalls negativ: Zucker und Schwefelsäure bewirkten darin nichts wie eine braune Färbung; essigsaures Bleioxyd und Oxalsäure eine unbedeutende Trübung. Die Asche des wässrigen Auszuges gab unter den in Wasser löslichen Bestandtheilen, deren Lösung alkalisch reagirte, Spuren von kohlensaurem Natron zu erkennen. Ein ähnliches Resultat erhielt ich, als ich andere Excremente eines gesunden Individuums eingeäschert hatte. Ihre qualitative Untersuchung ergab: *lösliche Salze*: Spuren von kohlensaurem Natron, dreibasisch phosphorsaures Natron (reichlich), Chlornatrium, und schwefelsaures Alkali; *unlösliche Salze*, phosphorsaurer Kalk, phosphorsaure Bittererde, kohlensaurer Kalk und Eisenoxyd (ziemlich reichlich).

Aus dem Mitgetheilten ergibt sich, dass wenn auch ein Theil der Galle in den Excrementen angetroffen wird, es jedenfalls der geringste sei, und wahrscheinlich auch dieser nicht als Gallensäure, sondern als *Choloidinsäure*, wofür der Umstand zu sprechen scheint, dass der *alkoholische* Auszug der Excremente bitterlich schmeckte, der wässrige aber nicht, und die Beobachtung, dass *Choloidinsäure aus Menschengalle mit Farbstoffen* in alkoholischer Lösung mit Zucker und Schwefelsäure ebenfalls nur eine braunrothe Färbung ergibt. Fände eine solche Zersetzung der Galle *im* Organismus statt, so wäre es wahrscheinlich das Taurin, welches unter den Produkten dieser Zersetzung resorbirt würde, und es wäre allerdings nicht unmöglich, dass auf diese Weise dem Organismus

der *Schwefel* der umgesetzten Gebilde wieder zugeführt würde. Die eigentliche, unveränderte Galle, die Gallensäure, scheint demnach, wofür auch andere Gründe sprechen, resorbirt zu werden.

Die von *Liebig* neuerdings wieder aufgnommene Idee, dass der Galle eine wesentliche, wenn auch noch nicht genügend erläuterte Rolle bei der Fettbildung im Thierkörper zukomme, gewinnt in der That beinahe täglich neue Anhaltspunkte. Bekanntlich hat *Chossat* gefunden, dass bei Hunden, die man eine Zeit lang mit Zucker füttert, entweder Galle oder Fett zunimmt. *Tiedemann* und *Gmelin* fütterten Gänse mit Zucker und Stärke; die Gallenabsondrung vermehrte sich dadurch beträchtlich. Nicht nur die Gallenblase fand sich gefüllt, sondern auch Galle in grösserer Menge im Darm ergossen. Thatsache ist es ferner, dass Thiere, die viel Fett erzeugen, eine sehr entwickelte Leber und reichliche Gallenabsondrung haben. *Budge* hat nachgewiesen, dass der im Magen vorhandene Zucker bei pflanzenfressenden Säugethieren auf dem Wege zum Blute wieder verschwinde. Hiezu kömmt noch, dass man bei anderen Thieren, bei Mollusken, Crustaceen etc. häufig Fetttröpfchen in den kleinen Leberzellen findet, dass man auch bei höheren Thieren krankhafte Fettablagerung in der Leber findet, ja dieselbe sogar künstlich erzeugen kann. Beachtung endlich verdient, dass sich im Chylus eine viel grössere Menge von Fett, als im Chymus bei einem Pferde, das mit Hafer gefüttert wurde, vorfand (*Tiedemann* und *Gmelin*).

Nicht minder bedeutungsvoll erscheint es mir nun für diese Frage, dass die Hauptprodukte der freiwilligen Zersetzung der Galle: *Choloidinsäure* und *Cholsäure*, einzelne Glieder einer Kette von Stoffen zu sein scheinen, die den Uebergang in Fett vermittelt. Choloidinsäure löst sich nicht in Wasser, wohl aber in *Alkohol*, und das Verhältniss ihrer Kohlenstoffatome zu den Wasserstoffatomen bringt sie den Fetten schon sehr nahe; Cholsäure löst sich in *Alkohol und Aether*, *und das Verhältniss des Kohlenstoffs zum Wasserstoff ist in ihr beinahe dasselbe*, *wie bei den Fetten*; es entstehen sonach bei der Zersetzung der Galle Stoffe, die sowohl bezüglich ihrer Löslichkeit, als auch bezüglich des Verhältnisses, in dem Kohlen- und Wasserstoff zu einander steht, sich mehr und mehr den Fetten nähern, und während ich dieses niederschreibe, kömmt mir das Februarheft von *Liebig's* Annalen 1846 zu Gesicht, worin sich die Entdeckung von *Redtenbacher* findet, dass aus der Choloidinsäure durch Oxydation die fetten Säuren der Butter gebildet werden. Und verdient es endlich nicht auch einige Beachtung, dass der Gallenfarbstoff, oder wenigstens eine Modification desselben: das Biliverdin mit einem Stoffe übereinkömmt, dem Chlorophyll, durch dessen successive Umwandlung die

Bildung von *Wachs* veranlasst werden kann, und dass dieser grünfärbende Stoff gerade am häufigsten in der Galle von Kindern angetroffen wird, bei denen die Fettbildung bekanntlich eine vorwiegende ist? Ist es nicht jedenfalls in hohem Grade bemerkenswerth, dass bei den Schweinen, Thieren, die als eigentliche Fettfabriken angesehen werden können, wie ich später zeigen werde, Choloidinsäure schon in frischer Galle vorhanden ist?

Wenn sonach an einer wesentlichen, keineswegs in einer einfachen auflösenden Kraft bestehenden Rolle der Galle bei der Assimilation kaum mehr zu zweifeln ist, wenn vielleicht die Galle auch, wie *Liebig* meint, als Respirationsmittel, als Kohlen- und Wasserstoffdepôt dient, so darf doch auch *ihr excrementieller Nutzen* nicht aus den Augen verloren werden. Einerseits wird es durch die Vergleichung der Analysen des Blut- und Gallenfarbstoffs wahrscheinlich, dass das Hämatin der abgelebten Blutkörperchen in ihre Zusammensetzung eingehe, wofür auch der nicht unbedeutende Eisengehalt der Gallenasche, und die von *Schultz* gemachte, neuerlichst von Dr. *Schmid* bestätigt gefundene Beobachtung sprechen würde, dass die Blutkörperchen des *Pfortaderblutes* runzlich, verzogen, granulirt, und verkümmert aussehen; und andrerseits ist es unzweifelhaft, dass die Galle als *Reinigungsorgan des Blutes* auch in so fern anzusehen ist, als durch sie alle fremdartigen, unassimilirbaren, und namentlich metallische Substanzen aus dem Blute abgeschieden werden. Diese letzteren werden dann mit dem Schleim und Farbestoff und vielleicht auch mit Choloidinsäure durch die freie Säure des Chymus gefällt, und gelangen mit diesen unlöslichen Stoffen aus dem Körper.

V.

Zusammensetzung der Galle in Krankheiten.

Ausser den bereits erwähnten vereinzelten Analysen und Angaben, die bei *Simon* zusammengestellt sind, war bis auf die neueste Zeit über die pathologische Chemie der Galle gar nichts bekannt.

Frerichs war der Erste, der Reihen von nach einem bestimmten geregelten Plane angestellten Untersuchungen veröffentlichte und zeigte, dass sich auf auf diesem Wege nicht unwichtige Resultate erwarten liessen. Meine Untersuchungen wurden gleichzeitig mit den seinigen, und zufälligerweise nach einer ganz ähnlichen Scheidungsmethode angestellt, nur wurden bei meinen Analysen Fett und Salze nicht quantitativ bestimmt. Meine Scheidungsmethode findet sich weiter oben bereits angegeben.

Die Resultate, die sich aus *Frerichs's* und meinen Analysen ergeben, stimmen fast in allen wesentlichen Punkten überein, wodurch sie meines Erachtens an Werth nur gewinnen können. Aller weitsehenden pathologischen Reflexionen habe ich mich enthalten, da zu solchen doch noch zu wenig Material vorhanden ist; aus diesem Grunde habe ich auch nicht versucht, die Galle bei den verschiedenen Krankheiten nach ihrer Charakteristik in eigene Abtheilungen zu bringen, da bei einzelnen Krankheitsformen häufig nur ein einziger Fall zur Untersuchung kam, und ein solcher doch wahrlich zu wenig ist, um darauf eine Charakteristik zu stützen. Ich habe mich begnügt, meine Untersuchungen in zwei Abtheilungen zu bringen. I. Galle bei acuten Krankheiten. II. Galle bei chronischen Krankheiten, Dyscrasien etc. Die aus meinen Untersuchungen sich ergebenden Schlüsse, Folgerungen für die Pathologie u. s. w. habe ich in einem Resumé am Schlusse zusammengestellt.

I. Galle bei acuten Krankheiten.

Galle bei Pneumonie.

I. 40jähriges männliches, abgemagertes Individuum: vollkommene graue Hepatisation des rechten Lungenflügels; zugleich *gelbe Atrophie der Leber.* Section 36 Stunden nach dem Tode.

Die Galle war *lichtgelb*, dünnflüssig, roch wenig, reagirte neutral, und betrug dem Gewichte nach 10,12 Grammes. Die Gallenblase enthielt ausserdem mehrere (8 — 10) erbsengrosse, mitunter kleinere, schwarze, zerreibliche, leichte Gallensteine (aus Gallenfarbstoff und Salzen mit etwas Schleim bestehend); es sind diese Gallensteine ziemlich selten.

100 Th. dieser Galle enthielten:

Wasser	96,64
Fixe Stoffe	3,36
Gallensaures Natron, Fette . .	1,48
Schleim mit wenig Farbstoff .	1,88
	100,00

Unter dem Microscop zeigte diese Galle nichts Bemerkenswerthes.

II. Männliches Individuum in mittleren Jahren. Die Galle war ziemlich viscid, hatte eine *dunkelgelbe* Farbe, einen ausgesprochenen Fäcalgeruch, *reagirte neutral*, und betrug dem Gewichte nach 56,75 Grammes. Unter dem Microscop zeigten sich zahreiche Epithelien.

100 Th. enthielten:

Wasser	97,65
Fixe Stoffe	2,35
Gallensaures Natron, Fette . .	1,66
Schleim mit Farbstoff	0,69
	100,00

III. Weibliches Individuum in den 50 Jahren. Section 36 Stunden nach dem Tode. Die Galle war *gelbroth*, dünnflüssig, reagirte neutral und betrug dem Gewichte nach 20,55 Grammes.

100 Th. enthielten:

Wasser	93,64
Fixe Stoffe	6,36
Gallensaures Natron, Fette etc. .	3,64
Schleim mit Farbstoff	2,72
	100,00

Unter dem Microscop nichts Bemerkenswerthes.

IV. Männliches Individuum in den 80 Jahren. Sogenannte *Pneumonia senilis.* Hepatisation der Lungen, Verknöcherungen in den Bronchien. Section 24 Stunden nach dem Tode. Die Galle war dunkelbraun, von mittlerer Consistenz, roch kothartig, reagirte neutral und betrug dem Gewichte nach 84,40 Grammes. Unter dem Microscop nichts Bemerkenswerthes.

100 Th. enthielten:

Wasser	96,88
Fixe Stoffe	3,12
Gallensaures Natron, Fette etc. .	2,30
Schleim mit Farbstoff , . . .	0,82
	100,00

V. Pneumonia senilis bei einem 92jährigen Mann. Section 36 St. nach dem Tode. Die Galle war rhabarberfärbig, dicklich und betrug dem Gewichte nach 29,94 Grammes. Sie roch kothartig, reagirte neutral, und zeigte unter dem Microscop zahlreiche Epithelien.

100 Th. enthielten:

Wasser	91,95
Fixe Stoffe	8,05
Gallensaures Natron, Fette etc. .	5,75
Schleim mit Farbstoff	2,30
	10,00

Galle bei Arachnoideitis.

Männliches Individuum in den mittleren Jahren. Seröser Erguss in die Ventrikeln. Die Galle war dunkelbraun, roch unangenehm, und *reagirte sauer*. Sie betrug der Menge nach 108,58 Grammes. Unter dem Microscop nichts Bemerkenswerthes. Nachdem durch Alkohol der Schleim coagulirt worden war, wurde die Reaction des alkoholischen Filtrats geprüft; dieselbe war deutlich sauer. Nachdem das alkoholische Filtrat zur Trockne verdampft, und der Rückstand wieder in Wasser gelöst war, erzeugte in der wässrigen Lösung Essigsäure augenblicklich einen nicht unbedeutenden pflasterartigen Niederschlag, der sich am Boden des Gefässes absetzte, und sich in jeder Beziehung vollkommen wie *Choloidinsäure* verhielt. Das nicht Gefällte zur Trockne gebracht, und mit Alkohol behandelt, löste sich in letzterem bis auf Spuren eines körnigen Rückstandes auf, der unter dem Microscop untersucht, aus schönen prismatischen Krystallen bestand.

100 Th. enthielten:

Wasser	94,39
Fixe Stoffe	5,61
Gallens. Natron, Fette, choloidins. Natron	4,00
Schleim mit Farbstoff	1,61
	100,00

Galle bei Tuberculosis acuta.

Männliches Individuum in den 20 Jahren. Miliartuberkeln. Die Galle war hellroth, von mittlerer Consistenz, reagirte sauer, und betrug dem Gewichte nach 12,95 Gr. Unter dem Microscop viele Epithelien.

100 Th. enthielten.

Wasser	93,44
Fixe Stoffe	6,56
Gallensaures Natron, Fette etc.	3,47
Schleim mit Farbstoff	3,09
	100,00

Galle bei Typhus.

I. Männliches Individuum in den mittleren Jahren. Darmgeschwüre. Die Galle war *hellgrün*, bitterlich riechend, und reagirte neutral. Dem Gewichte nach betrug sie 69,60 Grammes. Unter dem Microscop nichts Bemerkenswerthes.

100 Th. enthielten:

Wasser	94,51
Fixe Stoffe	5,49
Gallensaures Natron, Fette etc.	3,95
Schleim mit Farbstoff	1,54
	100,00

II. Männliches jugendliches Individum. Typhöse Infiltration des Darms. Die Galle war *schön orange*, wie wenn sie Goldschwefel enthielte, dünnflüssig, roch stark kothartig, und reagirte *schwach sauer*. Ihr Gewicht betrug 5,80 Grammes. Der wässrige Auszug wurde durch Essigsäure gefällt. (Enthielt Choloidinsäure.)

100 Th. enthielten:

Wasser	94,06
Fixe Stoffe	5,94
Gallens- Natron, choloidins. Natron Fette etc.	3,44
Schleim mit Farbstoff	2,50
	100,00

III. Weibliches Individuum in den 30 Jahren. Darmperforation. Die Galle *gelb*, dünnflüssig, Reaction neutral; ihr Gewicht beträgt 4,60 Grammes. Unter dem Microscop zeigen sich Epithelien, und *zahlreiche Fetttropfen*.

In 100 Th.:

Wasser	94,66
Fixe Stoffe	5,34
Gallens. Natron, Fette etc. . .	3,04
Schleim mit Farbstoff	2,30
	100,00

IV. Knabe von 13 Jahren. Geschwüre im Larynx. Die Galle *lichtgelb*, dünnflüssig, reagirte neutral, und betrug dem Gewichte nach 2,35 Gr.

100 Th. enthielten:

Wasser	95,77
Fixe Stoffe	4,23
Gallensaures Natron, Fette . .	0,41
Schleim mit Farbstoff	3,82
	100,00

V. Weibliches jugendliches Individuum; vernarbte Darmgeschwüre. Die Galle *gelbbraun*, dünnflüssig, theilweise der Schleim schon feinflockig coagulirt. Reaction *schwach sauer*; Fällung des wässrigen Auszuges durch Essigsäure (Choloidinsäure). Gewicht 24,00 Grms. 100 Theile enthielten:

Wasser	94,93
Fixe Stoffe	5,07
Gallens. Natron, Choloidins. Natron, Fette etc. . . .	3,53
Schleim mit Farbstoff	1,54
	100,00

VI. Männliches Individuum; die Galle war *gelb*, dünnflüssig, roch bitterlich, reagirte neutral und betrug dem Gewichte nach 40,56 Grms. Der durch Alkohol daraus gefällte Schleim war schön gelb gefärbt, und sehr feinflockig. Das Filtrat, licht weingelb, hinterliess einen kaum wägbaren Rückstand. Der Schleim betrug auf 100 Th. berechnet 0,73 Grms.

VII. Männliches Individuum; auch hier war die Galle *blassgelb*, reagirte neutral, und der Schleim schon theilweise coagulirt. Eine weitere Untersuchung wurde nicht vorgenommen.

Ich reihe hier einen Fall an, wo die Galle zwar eine ganz andere Zusammensetzung besitzt, der aber doch als einer der Ausgänge des Typhus hieher gehört.

Galle bei Atrophia post Typhum.

Weibliches, dreissigjähriges Individuum. Die 36 Stunden nach dem Tode angestellte Section ergab vollkommen vernarbte Darmgeschwüre. Die Galle war dunkelbraun, dicklich, beinahe ohne allen Geruch, reagirte neutral, und betrug 18,05 Grms. Unter dem Microscop zeigten sich *ausserordentlich viele schöne*, *kleine*, *regelmässige Cholestearinkrystalle*; ausserdem Farbestoffgranulationen und Epithelien.

100 Theile enthielten:

Wasser	80,55
Fixe Stoffe	19,45
Gallens. Natron, Farbstoff .	8,31
Fette, Cholestearin . . .	4,98
Schleim mit Farbstoff . .	6,16
	100,00

Durch Behandlung mit Aether wurde im obigen Falle eine Trennung der Fette vorgenommen. Die Zusammensetzung der Galle ist hier jene, die, wie wir sogleich sehen werden, bei chronischen Unterleibsleiden, wo die Darmfunktion behindert ist, gewöhnlich erscheint. Die

Galle wird in solchen Fällen nicht in den Darm ergossen, sammelt sich in der Blase an, verliert durch Exosmose Wasser, und wird immer concentrirter, so dass sie in einzelnen Fällen vollkommen wie Theer wird. In den früheren Stadien des Typhus, wo die Darmfunction gewöhnlich excessiv ist, findet natürlich das Umgekehrte statt.

Galle bei Scarlatina.

Dreijähriges männliches Kind. Section 32 Stunden nach dem Tode. Die Gallenblase war ziemlich voll, und schön grasgrün gefärbt. Die Galle selbst dünnflüssig, bitterlich riechend (der Ochsengalle sehr ähnlich) Gewicht 7,39 Grammes, Reaction neutral. Der anfangs durch Alkohol zeisiggrün gefärbte Schleim wurde auf dem Filter beim Trocknen schwarz; das Filtrat war ebenfalls schön hellgrün, und behielt diese Farbe auch noch, nachdem es bis zur Trockne eingedampft war.

100 Th. enthielten:

Wasser	91,43
Fixe Stoffe	8,57
Gallens. Natron, Fette etc. . .	6,22
Schleim mit Biliverdin . . .	2,35
	100,00

Galle bei Febris puerperalis.

25jähriges weibliches Individuum; Section 36 St. nach dem Tode. Die Galle war schön *dunkelgrün*, roch bitterlich und reagirte neutral. Gew. 18,19 Grms. Als sie mit Alkohol versetzt wurde, liess sie zeisiggrün gefärbten Schleim fallen, der auf dem Filtrum seine grüne Farbe beibehielt.

100 Th. enthielten:

Wasser	92,34
Fixe Stoffe	7,66
Gallens. Natron, Fette etc. . .	5,18
Schleim mit Farbstoff	2,48
	100,00

II. Galle bei chronischen Krankheiten, Dyscrasien etc.

Galle bei Carcinoma Uteri.

I. 40—50jähriges Individuum; Sektion 36 St. nach dem Tode. Die Galle war gelbbraun, dickflüssig, roch kothartig, reagirte neutral, und betrug dem Gewichte nach 4,91 Grammes.

100 Th. enthielten:

Wasser	85,02
Fixe Stoffe	14,98
Gallens. Natron, Fette	9 ,77
Schleim mit Farbstoff	5,21
	100,00

II. 50jähriges Individuum. Section 36 St. nach dem Tode. Die Galle war braungrün, dünnflüssig, roch wenig, reagirte neutral und betrug 53,21 Grammes. Der auf dem Filtrum gesammelte Schleim war anfangs *grasgrün* gefärbt; getrocknet nahm er eine dunkelgrüne Färbung an.

100 Th. enthielten:

Wasser	96,67
Fixe Stoffe	3,33
Gallens. Natron, Fette . . .	1,98
Schleim mit Farbstoff	1,35
	100,00

45jähriges Individuum; der Uterus scirrhös entartet. Section 36 Stunden nach dem Tode. Die Galle war braun, dünnflüssig, reagirte neutral, und betrug dem Gewichte nach 200,00 Grammes.

100 Th. enthielten:

Wasser	93,43
Fixe Stoffe	6,57
Gallens. Natron, Fette . . .	5,00
Schleim mit Farbstoff	1,57
	100,00

Galle bei Sarcoma medullare.

Ungefähr 40jähriges weibliches Individuum. Sarkomatöses ungeheures Pseudoplasma im Unterleib ober dem Uterus. Die Galle war braun, ziemlich dickflüssig, roch wenig und reagirte neutral. Gewicht 62,31 Grammes. Unter dem Microscop zahlreiche Epithelien.

100 Theile enthielten:

Wasser	85,64
Fixe Stoffe	14,36
Gallens. Natron, Fette . . .	12,11
Schleim mit Farbstoff	2,25
	100,00

Galle bei Tuberculosis.

I. 54jähriges weibliches Individuum; tuberculöse Zerstörung der

linken Lunge; *Fettleber*. Section 30 Stunden nach dem Tode. Die Galle war dunkelorange, dünnflüssig, reagirte neutral, roch stark kothartig, und betrug dem Gewicht nach 14,60 Grammes.

100 Theile enthielten:

Wasser . -	88,23
Fixe Stoffe	11,77
Gallens. Natron, Fette -	10,69
Schleim mit Farbstoff	1,08
	100,00

II. Weibliches Individuum; Section 36 St. nach dem Tode. Die Galle war rothbraun, in dünnen Schichten goldgelb, ziemlich dickflüssig, reagirte neutral, und betrug 9,55 Grms. Unter dem Microscop Pigmentmolecule im aufgeschwemmten Zustande, und zahlreiche Epithelien.

100 Theile enthielten:

Wasser	83,61
Fixe Stoffe	16,39
Gallens. Natron, Fett	11,09
Schleim und Farbstoff . . .	5,30
	100,00

III. Weibliches Individuum in den 30 Jahren; Pyothorax; eitrige Zerstörung der rechten Lunge. Section 36 Stunden nach dem Tode. Die Galle war dunkelorange, roch eigenthümlich säuerlich, reagirte neutral, nnd betrug dem Gewicht nach 6,00 Grmms. Unter dem Microscop zeigten sich zahlreiche *Fettkugeln* und Epithelien.

100 Th. enthielten:

Wasser	88,72
Fixe Stoffe	11,28
Gallens. Natron	3,17
Fette mit Spuren von Farbstoffen	3,66
Schleim	4,45
	100,00

IV. Männliches jugendliches Individuum; die Galle war *lichtweingelb*, sehr dünnflüssig, und der Schleim bereits coagulirt; sie reagirte neutral. Dem Gewichte nach betrug sie 111,65 Grammes. Eine quantitative Bestimmung konnte nicht vorgenommen werden, da sich die mit Alkohol versetzte Galle nicht filtriren liess. Beim Kochen coagulirte sie nicht.

Galle bei Scrophulosis.

17jähriges Mädchen; Geschwür im Larynx und am Halse. Section 24 Stunden nach dem Tode. Die Galle war dickflüssig, dunkelorange, reagirte neutral, und zeigte unter dem Microscop zahlreiche Epithelien.

100 Th. enthielten:

Wasser	86,27
Fixe Stoffe	13,73
Gallens. Natron, Fette	8,52
Schleim mit Farbstoff	5,21
	100,00

Galle bei Icterus cum Degeneratione hepatis.

Männliches Individuum; die Galle war sehr dickflüssig, braun, roch wenig, und reagirte neutral; dem Gewichte nach betrug sie 8,60 Grms.

Unter dem Microscop zeigte sie zahlreiche Farbstoffgranulationen und Epithelien.

100 Th. enthielten:

Wasser	88,45
Fixe Stoffe	11,55
Gallensaures Natron, Fette . .	6,39
Schleim mit Farbstoff	5,16
	100,00

Galle bei Rückenmarkserweichung.

Männliches Individunm von ungefähr 40 Jahren; die Galle war braun, dickflüssig, roch stark kothartig, und reagirte neutral. Dem Gewichte nach betrug sie 36,00 Grammes.

100 Th. enthielten:

Wasser	93,04
Fixe Stoffe	6,96
Gallensaures Natron, Fette . .	3,61
Schleim mit Farbstoff	3,35
	100,00

Galle bei Melancholia.

Weibliches Individuum nahe den 50gern. Die Section wies keine materielle Veränderung nach. Die Galle war *dunkelbraun*, sehr dickflüssig, roch bitterlich, und reagirte neutral. Ihr Gewicht betrug 33,31 Grammes. Der durch Alkohol gefällte Schleim war stark gefärbt, und grobflockig. Nach der Trockne ging seine ursprünglich braune Farbe in eine schön

dunkelgrüne über. An der Oberfläche der alkoholischen Gallenlösung hatte sich eine nicht unbedeutende Menge Cholestcarin ausgeschieden. Unter dem Microscop zahlreiche Farbstoffgranulationen.

100 Th. enthielten:

Wasser	90,10
Fixe Stoffe	9,90
Gallens. Natron, Fette . . .	5,43
Schleim mit Farbstoff	4,47
	100,00

Galle bei Nephritis chronica.

Männliches Individuum von ungefähr 50 Jahren. Vereiterung der Nieren. Die Galle war dunkelbraun, dickflüssig, roch kothartig und reagirte neutral; ihre Menge betrug 33,00 Grammes. Unter dem Microscop zeigten sich *äusserst zierliche Cholestearinkrystalle* und Epithelien; nach dem Verdunsten sternförmige *Margarinkrystalle.*

In 100 Th.:

Wasser	82,66
Fixe Stoffe	17,34
Gallensaures Natron, Fette . .	9,54
Schleim mit Farbstoff	7,80
	100,00

Galle bei Hydropsieen.

I. *Hydrocephalus*; 3jähriges, männliches Kind. Section 36 Stunden nach dem Tode. Die Galle war gelbbraun, mit einem Stich in's Grünliche, roch bitterlich, reagirte neutral und betrug dem Gewichte nach 9,30 Grammes. Die Galle mit Alkohol versetzt, liess eine reichliche Menge *grün* gefärbten Schleims fallen, der auf dem Filtrum gesammelt, eine schön dunkelgrüne Farbe annahm.

In 100 Th.:

Wasser	85,17
Fixe Stoffe	14,83
Gallensaures Natron, Fette . .	9,67
Schleim mit Farbstoff	5,16
	100,00

Hydrocephalus in Folge von Herzklappenfehlern (Insufficientia bicuspidalis) mit consecutiver Hypertrophie des rechten Ventrikels, bei einem

50jährigen Manne. Die Galle war gelblich, dünnflüssig, roch stark kothartig, und betrug dem Gewichte nach 24,57 Grammes. Sie wurde 24 Stunden nach dem Tode untersucht. Ihre Reaction war neutral.

In 100 Thl.:

Wasser	92,83
Fixe Stoffe	7,17
Gallensaures Natron, Fette . .	5,00
Schleim mit Farbstoff	2,17
	100,00

III. *Hydrops* in Folge von Klappenfehlern (wie oben), männliches Individuum von etlichen 60 Jahren. Die Galle war braun, dickflüssig, reagirte neutral, und betrug dem Gewichte nach 17,40 Grammes.

In 100 Th.:

Wasser	88,83
Fixe Stoffe	11,17
Gallensaures Natron, Fette . .	6,04
Schleim mit Farbstoff	5,13
	100.00

IV. *Hydrothorax* in Folge von organischen Fehlern des Herzens (Insufficienz der Aortaklappen). Männliches Individuum; die Galle war braungrün, dickflüssig, und enthielt gegen 20 hirsekorngrosse, gelblichweisse Gallensteine; einige waren zusammengewachsen, und stellten dann maulbeerartige grössere dar. Die Galle selbst setzte, nachdem sie kurze Zeit gestanden hatte, ein *Sediment von Cholestearinkrystallen* ab, und reagirte neutral. Es wurde eine weitere Untersuchung nicht vorgenommen.

Gallensteine.

Ausser jenen Fällen, die im Laufe dieser Untersuchungen erwähnt sind, hatte ich zweimal noch Gelegenheit, solche zu finden. In einem Falle waren über 190 zugegen. Da aber die Gallensteine schon hinreichend studirt worden sind, und ich nichts Neues hinzuzufügen habe, so will ich mich nicht länger dabei aufhalten.

Blut in der Galle.

Ich habe hievon bereits bei der microscopischen Untersuchung der Galle gesprochen und muss auf das dort Gesagte verweisen; übrigens hatte ich keine Gelegenheit, eine eigentlich bluthaltige Galle zu beobachten.

Eiter in der Galle.

Obwohl auch dieser Punkt schon bei der microscopischen Untersuchung erörtert worden ist, so will ich doch noch das Resultat einer Untersuchung hier beifügen. Ich erhielt nämlich die Galle von einem an Pleuritis exsudativa plötzlich verstorbenen Individuum zugesendet, die ein ganz exquisites Exemplar von eitriger Galle darstellte. Dieselbe war dünnflüssig, lichtgelb, milchig trübe, roch cadaverös, und reagirte *stark sauer.* Nachdem sie eine Zeit lang der Ruhe überlassen war, setzte sich ein Sediment ab, welches schon äusserlich mit einem eitrigen grosse Aehnlichkeit besass. Unter dem Microscop erwies sich dieses Sediment als aus Eiterzellen bestehend; theilweise sahen dieselben wie zerrissen, verzogen, und halbzerstört aus, einige waren aber noch ganz unversehrt, besassen deutliche Contouren, und einen Kern mit zwei bis drei Zellenkernen. Einzelne Kerne waren in grosser Menge als Ueberreste zerstörter Eiterzellen vorhanden. Etwas der Galle, mit wenig Wasser verdünnt und gekocht, schied Albumin in Flocken aus. Es war sonach unzweifelhaft Eiter zugegen; woher derselbe aber stammte, konnte ich nicht ermitteln, da der Sectionsbericht mir nur mangelhaft mündlich mitgetheilt wurde. Wahrscheinlich war ein mit den Gallenwegen communicirender Leberabscess vorhanden gewesen. Die Gallenblasenschleimhaut zeigte ausser einigen cadaverösen Erosionen nichts Bemerkenswerthes. Ein Destillationsversuch gab ein wasserklares, wie verdorbenes Consommé riechendes vollkommen neutrales Destillat, während der Rückstand stark sauer geblieben war. Alle flüchtigen Säuren waren somit ausgeschlossen. Zu einer weiteren Untersuchung reichte das Material nicht aus.

Das Ergebniss meiner Untersuchungen über die Zusammensetzung der Menschengalle in Krankheiten lässt sich in folgende Sätze zusammenfassen:

I. Die *Menge* der in der Gallenblase angesammelten Galle ist sehr wechselnd; die grösste Menge betrug **111,65** Grammes, die geringste Menge **4,60** Grammes bei den von mir untersuchten Fällen. Als mittlere normale Menge dürfte **20—30** Grammes anzusehen sein. Eine bestimmte Beziehung der Menge zu den einzelnen Krankheiten scheint, ***ausser im Typhus, wo dieselbe gewöhnlich gering ist***, nicht zu bestehen.

II. Die *Farbe* der Galle ist nicht minder wechselnd; je concentrirter die Galle, desto dunkler in der Regel auch ihre Farbe, und umgekehrt; gewöhnlich sehr *hell und lichtgelb beim Typhus*, und *bei Entzündungen*, namentlich der Respirationsorgane, ist sie dunkel, ja zuweilen

schwarz bei dyscrasischen, chronischen Unterleibsleiden, wo die Darmfunction gestört ist.

III. Dasselbe gilt von ihrer *Consistenz*; bei *Entzündungen*, und besonders *beim Typhus* ist sie fast immer ausserordentlich dünnflüssig, dickflüssig und zähe hingegen bei chronischen Krankheiten der vegetativen Sphäre.

IV. Die *Reaction* der Galle ist in den meisten Fällen neutral, selten schwach alkalisch, zuweilen aber *sauer*; die saure Reaction rührt entweder von Zersetzung der Galle her, oder von beigemengtem Eiter, und der dabei sich bildenden Milchsäure; im *Typhus* ist die Galle, wie alle übrigen Se- und Excrete, ausgezeichnet durch ihre rasche Zersetzbarkeit.

V. Die Menge des Wassers der Galle ist vermehrt, sonach die *Menge der fixen Stoffe vermindert* bei Entzündungen, namentlich bei *Pneumonien* und beim *Typhus*; die geringste von mir gefundene Zahl war 2,35 Pr. C. bei Pneumonie (während die Norm 12—14 Pr. C. betrüge); bei Typhus erhob sich die Zahl der festen Bestandtheile nie über 6 Pr. C. Hieraus, so wie auch aus dem hier gewöhnlichen Mangel an Farbstoff scheint hervorzugehen, dass in diesen Krankheiten die Gallenbestandtheile im Blute zurückgehalten werden, wofür auch der Umstand spricht, dass man bei gewissen Pneumonien Gallenfarbstoff im Blute nachweisen kann. Endlich ist in dieser Beziehung noch zu erwähnen, dass bei Typhus und Pneumonien auch die Menge des gallensauren Natrons im Verhältniss zu den übrigen Bestandtheilen des Gallenextracts vermindert erscheint; auf 100 Th. Gallenextract kamen in einem Falle von Pneumonie 44,05 gallensaures Natron (es war auch ein organisches Leberleiden: gelbe Atrophie zugegen) und in einem Falle von Typhus 9,6, während sonst das Mittel 60—70 Pr. C. beträgt. Die Annahme galliger Pneumonien von Seiten der Alten war sonach wohlbegründet.

VI. Die Menge der fixen Bestandtheile ist *vermehrt* bei Unterleibsleiden, Herzfehlern, Dyscrasien etc. Die grösste Menge bei meinen Untersuchungen betrug 19,45 Pr. C. bei *Atrophia post Typhum*, offenbar in Folge gänzlicher Unthätigkeit der Assimilationsorgane, auch bei *Tuberculosis* erschien mir die Menge der festen Stoffe eher vermehrt als vermindert. *Frerichs* fand das Gegentheil, ausser es war ein Leberleiden mit zugegen. Auch bei *Icterus* war im beobachteten Falle eine Verminderung der festen Bestandtheile nicht vorhanden. Bei Nephritis chronica bezog sich die Vermehrung der Gallenbestandtheile mehr auf den Schleim, als auf das gallensaure Natron.

VII. Die Menge des *Schleims* steht im Allgemeinen in umgekehrtem Verhältniss zu jener der übrigen festen Stoffe, und schwankt zwischen 1 — 6 Pr. C. Die grösste beobachtete Menge betrug 7,80, also nahe an 8 Pr. C. bei Nephrititis chronica; relativ vermehrt erscheint bei der Armuth an den übrigen fixen Stoffen der Schleim beim Typhus, wo es sich auch zuweilen trifft, dass die Blase beinahe nur Schleim enthält.

VIII. Das *Fett* scheint gewöhnlich vermehrt zu sein bei Colliquationskrankheiten: Typhus und Tuberculose, indem bei diesen Krankheiten die microscopische Untersuchung Fettkugeln und Margarinkrystalle erkennen lässt. Krystallinische Ausscheidungen des Cholestearins sind selten, kommen jedoch meist noch bei grosser Concentration der Galle, bei Unterleibsleiden etc. vor.

III.

Beobachtungen über Schweinsgalle.

Schon *Thénard* war es bekannt, dass die Schweinsgalle durch Säuren, selbst durch Essig, schnell und gänzlich zersetzt werde; er fand überhaupt darin weder Picromel noch gelbe Substanz, noch Eiweissstoff, sondern nur eine sehr grosse Menge Harz, Natron und einige Salze. Bei meinen Versuchen über Auflösungskräfte der Galle machte ich auch die Bemerkung, dass Schweinsgalle nach Entfernung des Schleims durch Essigsäure noch gefällt werde, und nahm mir damals um so mehr vor, bei nächster Gelegenheit frische Schweinsgalle in dieser Beziehung zu prüfen, als ich fand, dass sich die Schweinsgalle im Uebrigen der Menschen- und Ochsengalle ziemlich gleich verhielt. Inzwischen theilte mir auch Dr. *Pettenkofer* mit, dass er Fällung der ganz frischen Schweinsgalle durch organische Säuren beobachtet habe, und ich ging sonach ungesäumt an eine Untersuchung.

Ich verschaffte mir *ganz frische* beinahe noch warme Schweinsgalle, und liess dieselbe durch Anstechen der Gallenblasen an ihrem Grunde in ein Cylinderglas fliessen. Die Galle (von 4—5 Gallenblasen) war ziemlich dünnflüssig, hellbraun, und erst gegen das Ende von grösseren Antheilen beigemengten Schleims fadenziehend. Ihre Reaction war vollkommen neutral, der Geschmack bitter, ohne den aromatischen Nachgeschmack der Ochsengalle, und ihre Menge bei allen Exemplaren ziemlich annähernd dieselbe: sie mochte ungefähr 30—40 Grammes betragen. Durch Zusatz von Alkohol wurde der Schleim mit hellgelber Farbe gefällt, gerade so, wie bei der Menschengalle. Die von Schleim befreite Galle wurde nun durch Behandlung mit Thierkohle und Aether von

Farbstoffen und Fetten getrennt, und die so gereinigte wässrige Lösung mit Reagentien geprüft.

Essigsäure und *Oxalsäure* erzeugten darin augenblicklich *einen starken, pflasterartigen weissen harzigen Niederschlag*; gegen die übrigen Reagentien verhielt sich die Lösung wie Menschen- oder Ochsengalle. Sie wurde nun mit Essigsäure vollständig ausgefällt; der entstandene Niederschlag wurde ganz so, wie der aus gefaulter Ochsengalle durch Essigsäure erzeugte Niederschlag, behandelt, und verhielt sich in der That auch *vollkommen wie Choloidinsäure*; auf passende Weise gereinigt, stellte er ein weisses, in Wasser und Aether beinahe unlösliches, in Alkohol lösliches Pulver dar, welches bei 120° getrocknet, und der Elementaranalyse unterworfen wurde:

0,297 Grammes Substanz gaben mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt 0,788 Kohlensäure, und 0,260 Wasser.

Hieraus berechnet sich (C = 75) folgende procentische Zusammensetzung:

C.	72,36
H.	9,72
O.	17,92
	100,00

Ich war nun begierig, zu erfahren, ob auch Taurin aufzufinden sei; allein der durch Essigsäure ausgefällte Theil zur Trockne gebracht, und mit starkem Alkohol behandelt, löste sich in diesem bis auf geringe Mengen von essigsaurem Natron vollständig; es war also kein Taurin vorhanden.

Mit Zucker und Schwefelsäure geprüft, gab die alkoholische Lösung die der Galle eigenthümliche Färbung. Die alkoholische Lösung abgedampft, und in Wasser aufgenommen, schmeckte intensiv bitter, und besass alle Eigenschaften unveränderter Galle.

Wird die Choloidinsäure aus der Schweinsgalle über 140° C. erhitzt, so schmilzt sie immer noch nicht, scheint aber in einen dyslysinähnlichen Körper umgewandelt zu werden, denn auf diese Weise behandelt, gaben

0,229 Grms. Substanz mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt 0,653 Kohlensäure und 0,214 Wasser.

Also in 100 Theilen:

C.	77,77
H.	10,38
O.	11.85
	100,00

Das Verhältniss der Kohlenstoffatome zu den Wasserstoffatomen in diesem Körper ist 5 : 8, demnach dasselbe wie bei den Kohlenwasserstoffen.

Das Auftreten der Choloidinsäure in frischer Schweinsgalle ist insoferne bemerkenswerth, als es zur excessiven Fettbildung dieser Thiere jedenfalls in einiger Beziehung nach dem bereits Erwähnten zu stehen scheint.